



Universidad de Valladolid
Facultad de Filosofía y Letras

TRABAJO FIN DE GRADO

2017

Grado en

Historia

**La minería del hierro en el
norte de la península Ibérica
en época romana: *Oiasso*
(Irún, Guipúzcoa)**

Autor:

D. Alfredo de la Horra Argüello

Tutor:

D. José Antonio Minguez Morales

RESUMEN

Las grandes reservas de metal de la península Ibérica, no pasaron desapercibidas para Roma. Terminadas las Guerras Cántabras (29 a.C. – 19 a.C.), el Imperio Romano consolida el control del territorio del norte peninsular. Desde ese momento pone a disposición de la minería toda su maquinaria de ingenieros, agrimensores, geógrafos y geólogos. Dividió todas las funciones relacionadas con la minería, acorde a la estratificación social de Roma. El modelo de extracción prerromano rudimentario se modifica hacia una explotación sistemática e intensiva.

El enclave urbano de *Oiasso* y su distrito minero, es el perfecto ejemplo de la influencia romana ejercida sobre la actividad minera. Los depósitos arqueológicos hallados en el asentamiento, sumados a los numerosos centros de extracción minera, certifican el interés que puso Roma en el hierro, en Hispania.

Palabras clave: Minería romana, romanización, *Oiasso*, siderurgia antigua

ABSTRAC

The great metal reserves from the Iberian peninsula, did not go unnoticed for Rome. Once ended the Cantabrian Wars (29 BC - 19 AC), the Roman Empire consolidated control of the north of the Peninsula. From that moment, Roma introduced in the mining sector all its engineers, surveyors, geographers and geologists. They divided all functions mining-related according to the social stratification of Rome. The pre-Roman rudimentary model is modified towards a systematic and intensive exploitation.

The urban enclave of *Oiasso* and its mining district is the perfect example of the Roman influence within the mining activity. The archaeological deposits found in the urban enclave plus the numerous centers of mining extraction, certify the interest that Rome put in the iron, in Hispania.

Keywords: Iron mining, romanization, *Oiasso*, ancient iron and steel industry

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| I.- INTRODUCCIÓN..... | 7 |
| II.- LA MINERÍA DEL HIERRO EN EL NORTE DE LA PENÍNSULA IBÉRICA EN ÉPOCA ROMANA: CUESTIONES GENERALES. | 11 |
| II.I.- TÉCNICAS DE EXPLOTACIÓN Y CUESTIONES LEGALES..... | 11 |
| II.I.1.- Evolución de la actividad minera en <i>Hispania</i> | 13 |
| II.I.2.- Modelos de explotación e ingeniería en la minería romana..... | 14 |
| II.I.3.- <i>Metalla et civitates</i> | 18 |
| II.II.- LA MINERÍA DEL HIERRO EN EL NORTE DE HISPANIA: EVIDENCIAS ARQUEOLÓGICAS..... | 22 |
| III .- <i>OIASSO</i> , UN ENCLAVE URBANO ROMANO EN EL NORTE PENINSULAR..... | 25 |
| III.I.- La arqueología urbana de <i>Oiasso</i> : ciudad y puerto | 26 |
| III.II.- El distrito minero de <i>Oiasso</i> | 31 |
| III.III.- Registro arqueológico minero en <i>Oiasso</i> | 33 |
| IV.-CONCLUSIONES..... | 39 |
| V.- BIBLIOGRAFÍA | 43 |
| VI.- GLOSARIO | 47 |

I.- INTRODUCCIÓN

Es incuestionable el protagonismo que la actividad metalúrgica, desde la extracción del metal hasta su manufacturación, ha tenido en el desarrollo social y económico de la humanidad. A diferencia de otros campos del sector primario, como pueden ser la agricultura o la ganadería, la minería deja abandonados en el entorno de su zona de trabajo una serie de restos fácilmente identificables, que brindan a la Arqueología la capacidad de reconstruir la memoria de esos trabajos y así poder conocer la incidencia que tal actividad tenía en las sociedades del pasado.

En el pasado la necesidad de obtener metales, estaba ligada a aspectos defensivos, constructivos y comerciales. Las primeras prospecciones mineras eran de carácter muy rudimentario, haciendo uso de herramientas de hueso y sílex. El objetivo también era hallar minerales colorantes, aunque también se tuvo acceso a metales preciosos como el oro y la plata. Pero un hito en la historia fue el uso y generalización del hierro como elemento que aporta al utillaje una mayor durabilidad. Este material impulsó, de una manera no antes vista en la protohistoria, la aceleración de otros procesos productivos especialmente la agricultura.

La localización geográfica de los afloramientos de hierro presenta una dispersión atendiendo a la geomorfología. La cornisa norte de la península Ibérica presenta una de las más ricas zonas en yacimientos férricos de Europa. Si bien las sociedades prerromanas tenían amplios conocimientos en la localización, extracción y transformación del metal, es con la llegada del modelo romano cuando esas explotaciones serán trabajadas de manera sistemática durante el periodo altoimperial. La compleja estructura de la sociedad romana será la que se haga partícipe de ese cambio en el modelo del trabajo minero.

El enclave urbano de *Oiasso*, situado en la actual Guipúzcoa, nos puede servir de perfecto ejemplo a la hora de comprender el funcionamiento del sector minero afectado por la romanización. En el entramado urbano, enterrado en la actual Irún, se ha podido desvelar una necrópolis cineraria, unas termas, los restos de un puente, dependencias portuarias con muelles en forma de varadero y en graderío y una vivienda con utillaje perteneciente a un herrero. Aparte de las estructuras, las investigaciones han aportado un abundante número de colecciones de registro material.

A estas unidades hay que añadir la suma de hasta 70 centros relacionados con la explotación de vetas de hierro y otras actividades mineras. Los más importantes de estos son El Coto de San Fernando, El Coto de Belbio, El Área de San Narciso y el Coto de Arditurri.

La importancia de estos hallazgos se presenta capital para entender la incidencia que tuvo el enclave en Roma. La prospección más alejada del mar Cantábrico se sitúa a tan solo 6 km. El puerto de *Oiasso* sirve entonces, de comunicador entre las extracciones y el Imperio. El registro material demuestra que *Oiasso* era un lugar con una importante labor comercial.

El caso de *Oiasso* no es único, ya que tenemos constancia de otras entidades mineras durante la romanización, siendo de relevante importancia las halladas en Sierra Menera (entre Teruel y Guadalajara). La cantidad de escoriales¹ hallados, los hornos y el material siderúrgico atestiguan la expansión de la actividad del hierro en la zona de la *Tarraconensis*. Pero también es posible adelantarse temporalmente a la romanización y así observar trabajos relacionados con la siderurgia en el Pirineo central catalán, donde restos de gangas² y escoriales certifican la existencia de una actividad siderúrgica prerromana.

El objetivo de este estudio es tratar sobre la incidencia que la actividad siderúrgica tuvo en los habitantes del norte peninsular en los periodos comprendidos entre el s. II a.C. y el s. II d.C. y la influencia que tuvo dicha actividad en su evolución. Además se pretende observar el impacto que ejerció Roma, sobre el modelo de extracción y tratamiento del metal sobre las poblaciones locales. Y, por último, valorar la conexión que las explotaciones siderúrgicas tenían con la red comercial y sus áreas de influencia.

Para ello se citarán las fuentes clásicas y la bibliografía generada por la investigación. Aunque en general la explotación del hierro ha permanecido en un segundo plano. El modelo aurífero, presente en Las Medulas y en las minas de cobre de Riotinto, ha acaparado la atención y dichas minas son las que tienen la mayor cantidad de estudios.

¹ Ver Glosario.

² Ver Glosario.

Sin embargo, a la hora de investigar la minería del hierro en el norte peninsular se observan nombres que se repiten. Se puede así hablar de profesionales de la minería como Roberto Matías, quien ha volcado sus estudios en el sector minero romano en la meseta Central. Aludir a arqueólogos como C. Domergue, que dirige su obra hacia las fuentes clásicas y su relación con el metal hispano. A Ignacio Barandiarán por su dedicación a la Antigüedad en el País Vasco. Y, por último, a Juan Guillermo Thalacker y a Mercedes Urteaga, cuyas investigaciones de campo en el propio territorio de *Oiasso* desvelan no solo una alta actividad siderúrgica, sino que además aportan indicios de que nos encontramos ante un enclave muy integrado en la red socioeconómica del Imperio romano.³

³ Será utilizado el sistema americano en las referencias, por ser el usado en Arqueología, Prehistoria y Protohistoria. Al final del trabajo se incluyen la Bibliografía y las fuentes clásicas.

II.- LA MINERÍA DEL HIERRO EN EL NORTE DE LA PENÍNSULA IBÉRICA EN ÉPOCA ROMANA: CUESTIONES GENERALES.

III.- TÉCNICAS DE EXPLOTACIÓN Y CUESTIONES LEGALES

Al igual que otros pueblos de la antigüedad mediterránea, Roma tuvo un intenso interés en la explotación de metales. Sus explotaciones auríferas se concentran en Dacia, provincia localizada en la actual Rumanía, en Tracia que pertenece a la cuenca del Río Danubio y en Dalmacia donde hoy se encuentra Yugoslavia. Pero de entre todos los enclaves mineros sobre los que Roma tuvo control, destacan de manera significativa los localizados en la península Ibérica. El oro se concentra en el noroeste hispánico, es en la *Baetica* donde se encuentran los yacimientos argentíferos y el hierro, en la cornisa cantábrica. Las antiguas regiones de *Lusitania*, *Gallaecia* y el territorio Astur presentan una abundancia de yacimientos de diversas formaciones geológicas, que obligaron a técnicas de extracción diversas, siendo la explotación hidráulica a cielo abierto el modelo más extendido (MATIAS, 2004).

El oro en la naturaleza, se presenta en estado metálico en una densidad de unos pocos gramos por tonelada de tierra. Habitualmente se encuentra oculto a simple vista, esto plantea una serie de dificultades en la extracción que la ingeniería romana supo solventar con notable habilidad. Entre finales del s. I a.C. y mediados del s. I d. C. se comenzarán a poner en práctica trabajos de explotación intensiva en los yacimientos. Esto supuso un gran cambio con respecto a las anteriores labores de bateo artesanales. Se inició así el movimiento de grandes cantidades de material para la localización del metal precioso.

En la península Ibérica las zonas de mayor concentración minera se localizan en la zona de *Tharsis* – Río Tinto en Huelva, en Sierra Morena en Córdoba, en Linares en Jaén y en el área de Mazarrón – Cartagena en Murcia. Aunque existen numerosas muestras de yacimientos explotados en superficie, la técnica que predomina es la de trabajo minero subterráneo en profundidad. Para desarrollar este modelo se realizan pozos verticales, galerías de acceso y galerías de desagüe. En los trabajos de minería subterránea el agua es uno de los elementos que mayores problemas ocasiona y el que más a prueba pone a la ingeniería minera (MATIAS, 2004).

El hierro es, después del aluminio, el elemento más abundante de la corteza terrestre. Es uno de los materiales que la humanidad ha controlado desde sus estadios más tempranos para su beneficio. El norte de península Ibérica y especialmente la zona del País Vasco, ha acogido las mayores reservas de este mineral en Europa. Estas reservas en época romana fueron explotadas con asombrosa eficacia tanto por la cantidad de metal extraído, como por los ingenios que para dicho fin fueron diseñados. La compleja estructura del entramado social romano es una pieza clave en el control sistemático de las explotaciones.

El hierro no se obtiene de forma pura, sino que las extracciones afectan a los óxidos de hierro (GENER, 2014, 15-17): Una vez obtenido el óxido se ha de aplicar carbono y calor suficiente como para que la aleación sea separada (Fig. 1). La combustión del carbón libera carbono y calor que es retenido en un horno, cuyas características varían según el enclave temporal y el geográfico. El hierro funde a 1538°C. Este proceso químico, facilitado por la inyección de aire, separa los óxidos que quedan como escorias y el hierro, que ahora denominado como lupia, será el metal empleado para la construcción de útiles mediante el forjado. En el proceso se puede alterar la cantidad de carbono y modificar la temperatura para que el hierro y el carbono sean aleados y obtener acero, un metal con otras características de durabilidad, tenacidad, ductilidad o maleabilidad. El proceso puede ser reversible y de acero, obtener hierro.

Este complejo proceso nos lleva a preguntarnos cuanto del mismo era fruto del azar y cuanto del conocimiento empírico. La arqueología nos ofrece datos del proceso de obtención y separación del hierro en el norte peninsular y demuestra, que su producción ha sido constante desde la Edad del Hierro hasta nuestros días.

Para ello el Museo de la Minería del País Vasco, en colaboración con el Gobierno Vasco, ha desarrollado una serie de campañas arqueológicas cuyo objeto de estudio fueron las *haizelora*⁴ (FRANCO PEREZ, 2014), este término define a los hornos metalúrgicos de combustión que se situaban en altos para facilitar la acción del aire en el proceso. La búsqueda de estos hornos tenía como base ciertos emplazamientos que por su topografía eran idóneos para la actividad, pero son los restos de escoria lo que certifica la ubicación pasada de un *haizelora* (Fig. 2). Las numerosas

⁴ Ver Glosario.

campañas han localizado restos de escoria en Muskiz, Ortuella, Forna, Arbiun, Bagoeta, Guetaria, en el País Vasco o La Juncada en Sierra Menera, entre más de 150 localizaciones, el 90% de ellas situadas en las proximidades de cursos de agua. Mediante arqueología experimental se han podido fabricar actualmente hornos metalúrgicos de reducción, que certifican la viabilidad del proceso de separación de hierro y escorias. Con la entrada de Roma en la Península y tras la expulsión de los cartagineses, *Hispania* pondrá en explotación la práctica totalidad de sus yacimientos. Será su momento de máximo esplendor.⁵ Para poner en funcionamiento la actividad minera, existe una responsabilidad jurídica que recae en el Senado y que localmente recae en un personaje conocido como *procurator metallorum*⁶. Ya en el final de la dinastía Julio-Claudia las minas pasaron a estar controladas por el fisco, siendo el ejército el encargado de la gestión directa. Catón en el 195 a.C. estableció los primeros impuestos sobre las minas peninsulares (DOMERGUE, 1990). En algunos asentamientos mineros se presentan elementos defensivos, lo que demuestra la inestabilidad de la zona. En la localidad de Pazos en el NO peninsular encontramos una explotación con un recinto fortificado de 2 km de perímetro con doble muralla (MATÍAS, 2006).

II.1.1.- Evolución de la actividad minera en *Hispania*

La minería es una actividad cuyos inicios se pierden en el tiempo. Pero si algo caracteriza a la minería romana respecto a las anteriores son los esfuerzos de planificación y de estructuración. Esto denota el interés de la administración en estas tareas.

Antes de proceder a la explotación de cada uno de los yacimientos, el primer paso era tener un control del territorio y evaluar el potencial minero. Para ello se requería de un elevado número de mano de obra, que en la mayoría de los casos era

⁵Ya desde el Calcolítico se encuentra documentada la explotación de yacimientos auríferos en la península Ibérica, aunque será en la Edad de Bronce en el año 1700 a.C. y el 750 a.C. cuando la cultura metalúrgica se va desarrollada. Las evidencias arqueológicas presentan tesoros como el Tesoro de Arrabalde en la provincia de Zamora, datado en el siglo I muestra 7 kg de joyas de oro y plata. La ausencia de testimonios de labor, llevan a pensar que en la época prerromana las técnicas de extracción se reducían a la técnica de bateo. Este es un modelo de trabajo que deja escasas referencias arqueológicas.

⁶ Ver Glosario.

romana. La ingeniería de Roma mostró un amplio conocimiento de las técnicas de planificación de las redes hidráulicas⁷ y de su enfoque hacia la explotación minera. Se desconoce a día de hoy cual es el papel que jugaba la población indígena en las labores de extracción de mineral.

La principal fuente de documentación de la minería de la Antigüedad son los textos de Plinio (*NH*, XXXIII 66-78), donde se describe con exactitud las labores de localización y extracción de las vetas mineras⁸. En sus escritos se aprecia el interés de diseño por un aprovechamiento sistemático de las concentraciones de mineral. Cualquier error, por mínimo que este fuera, podía derivar en el derrumbe de la mina con la consecuente pérdida de recursos humanos y minerales (MATÍAS, 2006).

La causa de la paralización de la actividad minera actualmente permanece velada, aunque puede atribuirse a varios factores. Por un lado aparece la dificultad para conseguir mano de obra, por otro tenemos la devaluación del valor del mineral, especialmente el oro y sin dejar de tener en cuenta el agotamiento de las vetas. Una vez finalizada la ocupación romana en la península Ibérica la actividad minera retornó a los modelos artesanales de bateo manual de los aluviones para la extracción de pepitas de pequeño tamaño. Salvo pequeños picos de actividad en la época moderna, no es hasta la introducción de los adelantos de la mecánica industrial del s. XIX y s. XX cuando la actividad minera en la península Ibérica recupera su producción de manera intensiva.

II.1.2.- Modelos de explotación e ingeniería en la minería romana

No ha llegado hasta nosotros, un texto que recoja con precisión los amplios aspectos que se relacionan con la minería romana. La ausencia de análisis escritos se compensa con la inmensidad de los vestigios materiales que la arqueología aporta. Estos restos nos evidencian el grado de planificación y la diversidad de técnicas utilizadas en la explotación sistemática de los yacimientos. La minería industrial

⁷ Como máximo ejemplo de explotación minera en la península Ibérica tenemos el caso de Las Médulas en la provincia de León. En un espacio de 9 km² se han removido 100 millones de m³ de aluviones auríferos. Es la mayor explotación minera del mundo. La explotación se abastece de una red hidráulica que contempla una longitud de 143 km, la segunda red de mayor longitud del mundo antiguo solo superada por la red de aguas que abasteció a Constantinopla.

⁸ Ver Glosario.

posterior, ha desfigurado los trabajos de minería romana, pero sin embargo las características del modelo de la Antigüedad han permitido establecer una distinción. Así en ocasiones, podemos contemplar los trabajos de minería romana en el mismo estado en el que se encontraban en el momento su abandono. Es el más fiel testimonio, del grado de perfección en la extracción y la precisión en la localización de las vetas.

Si tenemos que referirnos al texto que mejor describe el trabajo minero del momento, citaremos la obra de Plinio. Por su condición de *procurator*⁹ en la *Tarraconensis* es posible que el propio autor conociera personalmente los trabajos de extracción. A pesar de que su escrito Historia Natural es muy ilustrativo, la complejidad y magnitud de los trabajos que la arqueología evidencia, supera las descripciones del autor.

A) Explotación a cielo abierto

Atendiendo a la extensión y al volumen de material removido, sin duda alguna nos encontramos ante el modelo más importante de explotación. Existen variadas técnicas, que se usan según las variantes geomorfológicas del terreno, pero todas parten de la acción del agua sobre el material. En la minería actual el empleo de agua como elemento de extracción se basa en la presión que ejerce sobre el material. En la Antigüedad esto solo era posible por el efecto de la gravedad y de la presión atmosférica. La técnica empleada en cada yacimiento era variable y no es difícil encontrar enclaves donde se empleaban diversas técnicas simultáneamente.

Siguiendo este modelo de explotación podemos encontrar diversos subtipos, que bien pueden ser específicos para yacimientos de carácter aurífero o aplicarse a cualquier otro mineral. Existen dos modelos extractivos:

-Yacimientos primarios (o en roca)

Se relacionan con los estadios hidrotermales de las fases tardías de la actividad magmática y se forman por la acción del agua caliente filtrada por grietas y fisuras. Es por ello que tienen carácter filoniano¹⁰. Este modelo es específico del oro el cual se presenta acompañado de un predominio del cuarzo sobre el metal y con sulfuros de hierro. La cantidad de oro libre solo alcanza unas pocas micras y suele venir acompañado de significativas cantidades de plata.

⁹ Ver Glosario.

¹⁰ Ver Glosario.

-Yacimientos secundario (o en aluvión¹¹)

La disgregación mecánica de los yacimientos primarios libera partículas de oro y puede dar lugar a pequeños afloramientos auríferos. Si el transporte es nulo o muy escaso se puede considerar yacimiento primario. Sin embargo cuando existe una relativa distancia de transporte, tienden a sedimentarse mecánicamente en una misma área que recibe el nombre de placer aurífero.

B) Explotaciones subterráneas

El modelo de explotación subterránea solo puede ser aplicable en aquellas localizaciones en las que la importancia de filones justifica su utilización. Durante años se han aplicado el uso de este modelo a la construcción de galerías de prospección. Estas galerías son excavadas con herramientas metálicas y sus paredes comúnmente presentan numerosas oquedades para la colocación de lucernas. Es habitual el uso de pozos verticales y de galerías de drenaje aunque esta última función en ocasiones es desempeñada por las propias galerías de acceso (MATÍAS, 2006).

Para el sostenimiento de los túneles está documentando la entibación con madera, material de fácil acceso y trabajo. La *Lex Metalla Vipascensis*¹² en su tablilla II (Fig. 3) registra la utilización de estos postes de sujeción y castiga su mal uso o degradación intencionada¹³.

El sistema de extracción es gravimétrico. Se hace pasar la masa de aluvión por unos canales descendentes con obstáculos al fondo. En el mismo se provocan unas turbulencias que conducen al fondo las partículas más pesadas. Para facilitar el proceso separaban los materiales más gruesos que se amontonan en las conocidas como murias. Frontino y Vitrubio¹⁴ describen las técnicas y los diseños de la ingeniería minera romana así como los modos de captación y regulación de los recursos hídricos.

¹¹ Ver Glosario.

¹² Ver Glosario.

¹³ La *LexMetalliVipascensis* señala:

II.11_ Todos los pozos estarán siempre cuidadosamente apuntalados y sujetos; y el colono de cualquier pozo sustituirá la madera podrida por madera nueva e idónea.

II.12_ No estará permitido causar daños o romper de modo engañoso las estacas o maderos puestos como protección de la mina o hacer cualquier otra cosa para que esas estacas y maderos estén seguros y permitan el acceso.

¹⁴ Estos dos autores son de los más importantes tratadistas de ingeniería hidráulica del s. I.

En *De Architectura*, Vitrubio señala que las redes hidráulicas mineras, a diferencia de las redes urbanas, utilizaban la fuerza del agua para remover, transportar, lavar el material y para la evacuación de los residuos estériles. Mientras que los acueductos tenían un trazado cubierto o subterráneo para evitar la contaminación de las aguas y asegurar su potabilización en las urbes, el agua destinada a las explotaciones mineras debía ser captada en cauces caudalosos que pudiesen satisfacer las necesidades de las tareas mineras, aunque para ello tuvieran que salvar largas distancias, incluso recorriéndose en cuencas distintas a las que pertenece la mina. Los criterios de planificación de estos canales son cuidadosamente estudiados por el equipo de ingenieros. El traslado del agua exigía salvar continuos desniveles y cortes de roca. Además había que instalar las estructuras necesarias para efectuar las tareas de mantenimiento. Pese a que el levantamiento de las estructuras era muy costoso y precisaba de una elevada cantidad de materias primas, ese recurso material se encontraba en localizaciones próximas. Este tipo de estructuras con tecnología común y una progresión continuada de las labores de explotación indican una gestión centralizada. La adecuada gestión constituye un punto clave para el desarrollo de una explotación de manera eficiente. Sobre todo cuando esta se encuentra en las proximidades de un cauce fluvial.

Roma formalizó su capacidad de control sobre las tierras sometidas y sus recursos durante el Principado. En el caso del NE peninsular el Edicto del Bierzo¹⁵ de Augusto demuestra la intervención directa del poder romano y el reajuste poblacional y territorial después del sometimiento. Augusto mantiene el control de los recursos, el Edicto (Fig. 4) no hace referencia a las minas de forma concreta pero demuestra un contexto general en un territorio en el que la existencia de actividad minera le imprime un carácter peculiar. Después de cada campaña de conquista era habitual efectuar un reconocimiento de las calidades del terreno con el fin de asignar las cargas fiscales. Esta clasificación territorial con finalidad recaudatoria, recibe el nombre de agrimensura¹⁶ (SANCHÉZ PALENCIA, OREJAS, SASTRE, 2006, 277).

El interés que Roma dedicó a las minas fue variable según el periodo y según la cantidad y el tipo de metal que podía extraer. Ya desde la República se aprecian los intereses de Roma por controlar las minas de Sierra Morena o de Carthago Nova. Es

¹⁵Ver Glosario.

¹⁶Ver Glosario.

importante señalar que las zonas mineras eran consideradas como *agri publici*¹⁷ y tanto los textos clásicos de Polibio o Estrabón, como el registro material reseñan la intensa actividad que tenía ese sector en la Antigüedad. En el modelo subterráneo predominan dos modelos: *Ruina montium* y cortas de minado¹⁸.

II.1.3.- *Metalla et civitates*

Las explotaciones a cielo abierto y los laberintos subterráneos, con importantes infraestructuras para la evacuación de aguas, presentan unas infraestructuras que no son comunes en todas evacuaciones. Las fundiciones se dispersan por las zonas mineras en una ordenación irregular debido seguramente, al fraccionamiento de las explotaciones. También está relacionado con el sistema de *locationes*¹⁹ por el cual la explotación recaía íntegramente en los adjudicatarios de la misma. Estos eran los responsables de la preparación de las labores relacionadas con la seguridad en las tareas extractivas, del tratamiento metalúrgico y de su comercialización (SÁNCHEZ PALENCIA, OREJAS, SASTRE, 2006, 264-267).

Augusto estabilizó el Imperio y organizó la supremacía administrativa de Roma sobre las provincias. Bajo su Imperio se suceden numerosos cambios en los estatutos jurídicos de las comunidades tanto individuales como colectivas. Para gestionar los recursos, Roma necesita de nuevas estructuras y crea el *fiscus*²⁰ que funciona como caja imperial y se encarga de la captación y la centralización de los tributos. En la *Res Gestae Diui Augusti*²¹ se recoge el proceso de sometimiento del NE de la península Ibérica al poder de Roma. Los restos materiales de los asentamientos y los textos clásicos como el Edicto del Bierzo atestiguan este proceso. En la fase de reconocimiento y ordenación del conquistado se efectuaba una evaluación de los recursos disponibles y con ello atender a la fundación de nuevas *civitates*²² y de su consecuente tributación (SÁNCHEZ PALENCIA, OREJAS, SASTRE, 2006).

El cambio que se produce de la extracción artesanal de metal mediante bateo a las grandes infraestructuras de explotación, evidencia la detección de grandes

¹⁷ Ver Glosario

¹⁸ Ver Glosario.

¹⁹ Ver Glosario.

²⁰ Ver Glosario.

²¹ Ver Glosario.

²² Ver Glosario.

yacimientos. Paralelamente se observa el interés de Roma por el oro hispano y la instauración de *civitates* en torno a las cuencas auríferas para la extracción del mineral.

Roma necesita entonces tres aspectos a tratar acerca del establecimiento de ciudades en torno a la actividad minera. En primer lugar, existe la necesidad de tener un control que favorezca la planificación y el desarrollo de las actividades mineras. En segundo lugar, es necesario atender a la construcción y el mantenimiento de infraestructuras mineras, especialmente de índole hidráulico, que requieren de una regulación específica. Por último, es preciso abordar los aspectos relacionados con los trabajadores.

A) Las minas y el control del territorio

Ya ha sido señalado el interés del Estado por el control de la minería tanto del hierro como de otros metales y de la repercusión fiscal que podía tener esa explotación. Para ello fue necesaria una implicación específica en la localización de vetas en los nuevos territorios. Con diferencia al periodo republicano no se trata de compartimentar territorios y que estos pudieran aportar parte de sus recursos al Estado. Se trata de ejercer un control integral y centralizado de las tareas extractivas para centralizar sus efectos fiscales.

Nuevos recursos técnicos hicieron posible las labores de búsqueda de mineral en áreas incluso desocupadas. Mostrando una gran planificación en las fases de ejecución y un especial interés por esas zonas de origen de los metales con la vista puesta en su posterior explotación. Estas labores requieren unas específicas labores previas de planificación y grandes obras de prospección, saneamiento y drenaje así como la técnica adecuada para atacar a los filones de metal.

Plinio El Viejo (*NH*, XXXIII) en su clasificación de modelos de extracción²³, se basa más en la forma de obtención del mineral que en una distinción por características geomorfológicas. El autor claramente da una mayor importancia a la extracción que a

²³Plinio propone diversos modelos de prospección y explotación: *aurum fluminis remantis*, *aurum talatium*, *aurum arrugiaese*, y *aurum canalicium*. Ver Glosario.

las características técnicas del metal. Su clasificación es fácilmente contrastable acudiendo a las evidencias arqueológicas del terreno.

B) Infraestructura hidráulica

Distintas fases de la explotación impusieron la necesidad capital de garantizar el acceso a agua de manera regular. El deshielo, fuentes o arroyos sirvieron de abastecimiento a las estructuras de acumulación y distribución de agua hacia las explotaciones. Todo un laberinto de canales se interna en cada uno de los entramados de galerías subterráneas para dar entrada al agua y a su vez para desempeñar labores de drenaje (Fig. 5).

Es evidente que estas infraestructuras hidráulicas solo son posibles con un control territorial efectivo y unos mecanismos jurídicos que permitan una beneficiosa repercusión en el fisco. Esto incluye la posibilidad de modificar el estatuto de los suelos.

Existen dos requisitos para establecer el trazado de las redes hidráulicas. El primero es meramente técnico y encuentra su limitación en los conocimientos topográficos. Unos conocimientos que en el mundo romano son sorprendentemente avanzados. El segundo aspecto tiene un carácter político. Las minas están sujetas al control del fisco, son *in fisci patrimonio* y se consideran *res fiscales*. Las explotaciones, y con ellas la red hidráulica, son un bien público y su uso era una atribución exclusiva del fisco. La propiedad imperial lo era tanto del agua como de sus canalizaciones, por lo que el terreno ocupado por los canales debía estar plenamente delimitado.

La red discurría por largas zanjas de *ager publicus*, que se establecían por encima de las divisiones territoriales de las *civitas*, y por las que también discurrían por las *currugi*, canales de abastecimiento de los núcleos urbanos. El reparto del agua para funciones mineras, o no, sería establecido atendiendo a las necesidades estacionales. Esta vinculación de la red fluvial urbana con la industrial se muestra muy evidente en los castros mineros y la legislación aplicada evitó que se plantearan problemas jurídicos.

Una compleja normativa protegía al agua como propiedad del Estado. Plinio describe de manera muy explícita los deterioros que sufrían los acueductos tanto por filtraciones como del *specus*, la boca subterránea, por ramajes. Inscripciones en la red

hidráulica de Las Medulas plantean la construcción de las redes hidráulicas por las comunidades locales. Aunque más posible es que estas tuvieran funciones en el mantenimiento de los canales (OREJAS, PLACIDO, SÁNCHEZ PALENCIA, FERNÁNDEZ POSSE, 1999).

C) El trabajo en las minas

Las medidas de control territorial y político del poder romano posibilitan la explotación de los yacimientos de metal. El derecho establece una división territorial para que las minas, tratadas como *res fiscales*, tengan asignadas una *civitas* que asegure el pago del tributo.

Sumado a ello, era necesaria la existencia de una mano de obra que realice las labores de explotación, asegurando tanto su continuidad como su sostenibilidad económica. La imagen de un elevado número de esclavos trabajando en las explotaciones ha sido una constante en la historiografía, pero sin embargo a comienzos de la década de los setenta de la pasada centuria se señaló (DOMERGUE, 1971) que mantener un volumen demasiado elevado de esclavos supondría una ruina para las arcas de Roma. Además no hay presencia de restos materiales que demuestren la presencia significativa de ese estrato social. El proceso se presenta de la siguiente manera: Roma, tras el proceso de conquista, organiza a las comunidades en *civitates*, y sus habitantes son tratados como *peregrini*²⁴. Esto les hacía ser agentes tributarios al Tesoro gracias a la recepción regular de recursos agropecuarios. En las zonas mineras, cuya explotación quedaba bajo la dirección del *procurator metallorum*, ese tributo era aportado con la fuerza del trabajo. Esto hacía crecer a la *civitas* asegurándose así una aportación constante de trabajadores así como la creación de industrias paralelas como fabricación de herramientas, o de desforestación, actividad que aportaba combustión en los hornos. El Estado es donde repercuten tributariamente estas actividades.

El Edicto del Bierzo advierte sobre el proceso de distribución espacial de las poblaciones y las alteraciones que sufre. Testifica el impacto en la población que supone la intensa actividad minera y su constante necesidad de mano de obra en las proximidades de las explotaciones. Los estudios demográficos realizados, estiman que

²⁴ Ver Glosario.

la necesidad de población fue resuelta con movimientos locales (SÁNCHEZ-PALENCIA, MANGAS, 2000).

II.II.- LA MINERÍA DEL HIERRO EN EL NORTE DE HISPANIA: EVIDENCIAS ARQUEOLÓGICAS

En las comarcas catalanas de Pallars Sobirá y Alta Ribagorza han sido desarrollados estudios para valorar la incidencia antrópica que tuvo la zona durante el final de la última glaciación. En el marco de esos estudios fueron descubiertas numerosas evidencias vinculadas a la metalurgia prehidráulica.

Las investigaciones (AUGE, 2014, 142 - 145) han puesto al descubierto indicios de explotaciones férricas en los valles de Son, Monestero, Baiasca, Ferrera y Vall Ferrera. La tipología de los hallazgos muestra trincheras a cielo abierto y de forma alargada. Pese que no ha sido excavado aún ningún centro de explotación, si han sido descubiertos alrededor de 225 posibles indicios mineros y bocaminas en el Bosque de Virós (Fig. 6). Entre esos descubrimientos se incluyen alrededor de 30 montículos de ganga y escoriales. En todos los casos nos encontramos ante hallazgos que se encuentran ocultos a simple vista y en lugares de difícil acceso dentro de la orografía pirenaica. Algunos han podido ser descubiertos gracias a los trabajos de acondicionamiento forestal. El horno de Pi Florit, en el valle de Biasca, fue descubierto gracias a la sección provocada por la construcción de una pista forestal. En este caso el horno se encuentra ubicado a 300 m. de una posible zona de extracción.

Los restos carboníferos hallados en el fondo de los hornos hallados, han sido examinados con C14. Los resultados obtenidos datan las estructuras entre finales del s. I a.C e inicios del s. I d.C., aunque en algunos casos se prolongan en el tiempo hasta el s. III.

Si todos estas consideraciones son acertadas estos hornos servirían para realizar reducciones de mineral extraído en vetas próximas y que estarían pendientes de ser excavadas. La localización de escoriales y depósitos de ganga en las proximidades fortalecería esta teoría.

En el entorno de la cornisa cantábrica se constata la reducción de hierro en hornos rudimentarios desde el s. IV a.C., así como el trabajo de forja aportando nuevos modelos al repertorio instrumental.

Las primeras constataciones de objetos de hierro en la zona cantábrica aparecen relacionadas con la cultura castreña. El registro material es pobre (CAMINO, 2014) y se reduce a unos pocos puñales de antena en Os Castros de Taramundi (Fig. 7), Chao San Martín o La Campa de Torres. En cuanto a yacimientos que contengan hornos de sangrado, son pocos debido a lo efímero de sus estructuras. Aun con ello han podido constatarse en los castros de Moreyón, Caravia o El Fitu. Las regiones de Asturias y Cantabria son las que recogen la mayor concentración de estas estructuras.

En época romana el hierro se consolida como metal hegemónico. El diseño de los hornos favorece la separación de escorias por sangrado. Un importante centro de explotación fue *Lucus Augusti*, aunque para buscar los registros más importantes debemos acudir a aquellas zonas en las que las Guerras Cántabras fueron más intensas. Los campamentos militares han proporcionado evidencias de actividad siderúrgica limitadas a trabajos de fragua desarrollados por los *fabri*, operarios de las legiones (CAMINO, 2007, 65 - 67).

Una vez consolidado el dominio romano, en la Villa de Veranes en Asturias se atestiguan trabajos siderúrgicos que superan la fundición. En la parte oriental del patio se formó un área industrial en donde se localizan cuatro fraguas. En esa zona se desarrollaba todo el proceso de la manufacturación del metal, desde el procesamiento del mineral hasta la fabricación de útiles.

Con la implantación de la romanización el precario modelo castrense se ve modificado hacia una actividad más generalizada. El registro de objetos se amplía con nuevos tipos de herramientas y armas. Con Roma se implanta la escritura que da lugar a nuevos oficios, los cuales requieren de más herramientas ampliando así la demanda de hierro.

Oiasso y entorno, área en la que basamos el grueso de nuestro trabajo como veremos en el capítulo siguiente, no es un caso aislado. En Sierra Menera (Teruel y Guadalajara) recientes investigaciones han puesto al descubierto 22 escoriales de hierro. La litología de Sierra Menera está compuesta por calizas, pizarras y cuarcitas. Entre ellas, se localizan mineralizaciones de hierro. Los depósitos de mayor volumen se hayan en el

área central de la Sierra (Fig. 8) cuya explotación no se realizó hasta la época industrial. También la mina El Fito, que es un gran depósito de metal localizado en el área septentrional de la Sierra, fue explotada de manera intensiva en el s. XIX.

En la Antigüedad los trabajos se dirigían hacia la obtención de los óxidos de hierro como la goethita (Fig. 9), cuyas escorias han sido localizadas en campañas arqueológicas desarrolladas en 2003 y 2004. La acción industrial a cielo abierto ha hecho desaparecer las labores de la Antigüedad, si bien se pueden apreciar galerías seccionadas en los cortes de excavación de las zonas altas de las minas contemporáneas. Además, han sido halladas escorias y lupias, aparte de material para la transformación del mineral como talleres siderúrgicos y objetos para la forja (VILLAGORDO, POLO, MARC-FABRE, 2014, 76 - 80).

El problema que se presenta para la investigación de la minería de la Antigüedad en Sierra Menera no es solo la existencia de una actividad posterior, sino que también muchos de los escoriales se sitúan bajo campos de actividad agropecuaria, lo que dificulta la actividad arqueométrica²⁵. Estos factores desvirtúan el estudio, que en un futuro deberá ser completado con trabajos geofísicos.

Cronológicamente se tiene constancia de que la actividad en Sierra Menera comprende los periodos celtíbero-romano, musulmán y bajo medieval. Aunque el material cerámico es muy escaso, nos sirve de referencia y permite situar la actividad romana entre el s. I a.C. y el II d.C. Es decir en época altoimperial, al igual que ocurre en el entorno de *Oiasso*. Aunque algunos yacimientos como La Pedriza, Fuente del Moro o Saletas estuvieron activos en periodos anteriores y posteriores.

Se ha calculado que en Sierra Menera se llegaron a extraer hasta 2960 Tm de hierro. Esta cantidad está lejos de ser una gran producción, pero tampoco es una cifra que pueda explicarse por las necesidades locales. Su distribución se dirigió al mercado de La Caridad (Caminreal, Teruel) y una vez desaparecida esta ciudad en transcurso de las guerras Sertorianas (años 70 del siglo I a.C.), el comercio se dirigió hacia *Bilbilis* y *Segobriga*.

²⁵ Ver Glosario.

III .- *OIASSO*, UN ENCLAVE URBANO ROMANO EN EL NORTE PENINSULAR

Cuando nos referimos a *Oiasso* nos estamos refiriendo al único asentamiento guipuzcoano que se encuentra reseñado en los textos clásicos. Usamos como fuente los escritos del geógrafo Estrabón (IV.4.10) que denomina el sitio con el nombre griego de *Oiasoûna*. El historiador Plinio (*NH* III,3.29) lo cita en latín como *Oiarson* y Ptolomeo, en griego, lo denomina *Oiasso*. En el texto anónimo de Ravena, datado en el s. VII, aparece como *Ossaron*.

Al tratar sobre *Oiasso*, en primer lugar conviene determinar si nos encontramos ante un asentamiento urbano o si nos hallamos ante una aglomeración dependiente, a la cual pese a disponer de estructuras propias de una ciudad, no se le puede otorgar dicho título. Con respecto a ello, Estrabón (*Str. Geo. 3.4.10.*) nos dice: “los vascones viven alrededor de *Pompaelo* y alrededor de la ciudad de *Oiasso*”. Este mismo autor otorga la categoría de ciudad a aquellas entidades urbanas de mayor envergadura. Pueden ser entonces aldeas de mayor o menor tamaño y se diferencian entre sí en *megalaskomaso* en *poleis*. Por ello el término *polis* no se debe tomar en el mundo romano con el mismo significado que tiene en el mundo greco-helenístico²⁶.

Estrabón contradice a Pausanias, que señala que en pequeños lugares, como *villae*, *castella*, o en algunas *mansiones* se pueden encontrar recintos termales, templos dedicados a la triada capitolina, o edificios cuyo uso está destinado a la administración pública.

Esto no quiere decir que aunque en *Oiasso* se hayan localizado almacenes, recintos portuarios o edificios administrativos, forzosamente deben hallarse templos o basílicas. A. H. M. Jones (1937) define a la ciudad de la Antigüedad como una entidad autogobernada. Es una descripción propiamente legal y administrativa. Es posible que esto sea lo que Estrabón quiso referir cuando definió a *Oiasso* como *polis* ya que efectivamente su identidad permitió desarrollar allí actividades de carácter urbano.

²⁶Pausanias a la hora de describir Panopeus, un enclave de la Focide en Grecia, no lo clasifica como ciudad ya que esta no dispone de oficinas municipales, ni gimnasio, ni teatro, ni un sistema de aguas corrientes. Por lo tanto para que una *polis*, *civitas* en la traducción latina, sea tal debe poseer unas dependencias municipales concretas.

El estudio arqueológico de *Oiasso* nos muestra que allí se desarrolló una importante actividad comercial relacionada con sus explotaciones mineras. Esa intensa actividad evidencia que *Oiasso* tenía un extenso territorio dependiente cuyos límites aún permanecen velados, los estudios futuros tienen como labor desenmascarar la amplitud de esa extensión.

A pesar de las dudas planeadas con respecto a la categoría concreta del asentamiento, me referiré a *Oiasso* como enclave urbano.

III.I.- La arqueología urbana de *Oiasso*: ciudad y puerto

Alentados por las descripciones de los textos clásicos de Estrabón y Plinio, a mediados del s. XX se iniciaron los trabajos arqueológicos que tenían como objeto hallar los vestigios romanos de *Oiasso*. En 1950 se pensaba que de existir restos romanos, estos debían permanecer ocultos en *Oiartzun* debido a la similitud de la toponimia. Esa misma similitud se leía en localizaciones como *Iruñea*, Pamplona o Iruña ciudad, esta última que responde a la antigua ciudad de Veleia. Finalmente en ese mismo año las investigaciones señalaron hacia Irún como la localidad acertada. Los hallazgos logrados en la desembocadura del río Bidasoa derivaron la decisión hacia esta localidad (Fig. 10).

Jaime Rodríguez Salís (SALÍS, BUENO, 1981) en colaboración con M. T. Christiansen realizó en 1969 unos sondeos arqueológicos en la Plaza del Juncal. En aquellos trabajos se localizaron unos niveles de época romana que presentan una secuencia estratigráfica que ofrecía cierta alteración. Los objetos recuperados en aquella campaña sirvieron para establecer una cronología de los mismos que se sitúa entre el último cuarto del s. I a.C. y la segunda mitad del s. II d.C. (URTEAGA, ARCE, 2012, 84-86).

Bajo la dirección de Ignacio Barandiarán se realizaron dos campañas de excavación entre el año 1971 y 1972. La ermita de Santa Elena fue el campo de trabajo (Fig. 11). En ese lugar se recuperaron varias urnas cinerarias por lo que se amplió el terreno de búsqueda. En las inmediaciones del lugar se hallaron hasta 106 urnas de cremación (URTEAGA, ARCE, 2012) además de poder reconocerse hileras de losas

que dibujan una vía de tránsito que uniría el núcleo urbano con la necrópolis descubierta.²⁷

Formando parte del enclave mortuario se localizan tres construcciones, dos de planta cuadrangular y una tercera de mayores dimensiones y plano rectangular. Este último conservó sus funciones religiosas hasta el s. IV a.C. y fue reutilizado como iglesia cristiana en el s. X. Estas edificaciones se levantaban siguiendo la vía de tránsito que describen las losas descritas. En la memoria de las excavaciones de Santa Elena, los propios autores recogen que “en esta necrópolis se acogen los muertos de una sociedad indígena que mantiene parte de sus tradiciones, junto con evidentes signos de alguna romanización” (BARANDIARÁN, MARTÍN-BUENO, RODRÍGUEZ SALIS, 1999). Los ajuares son escasos y aportan ungüentarios, cuentas de vidrio, fíbulas y otros pequeños útiles.

La inclinación de los autores a definir el modelo funerario como indígena está influida por el modelo cinerario. Pero esta es la única diferencia que existe con otras necrópolis itálicas, ya que el tratamiento del finado es muy similar al modelo romano especialmente en los depositados en el interior de las construcciones encontradas. En su caso son tratados como personajes de prestigio dentro de la comunidad. Sus ajuares presentan una distinción por su manufactura de vidrio muy similar a lo encontrados en localizaciones como Pompeya. La propia localización de las edificaciones, siguiendo la vía de tránsito, su uso como mausoleo para las familias más notorias y el propio uso de un recinto sancionado por las autoridades como sagrado denotan ser ejemplo de romanización. Por lo tanto los hallazgos de Santa Elena deben considerarse como un cementerio romano (URTEAGA, ARCE, 2012).

No ha sido hallada ninguna otra evidencia funeraria fuera de los límites de Santa Elena. Las riadas y la acción erosiva de las crecidas del Bidasoa han hecho desaparecer cualquier vestigio que no estuviera protegido por los muros de Irún.

En 1992 los trabajos arqueológicos desvelan otro importante yacimiento. Entre la actual calle Santiago y hacia la colina de Beraun discurren 300 metros lineales en los que en los primeros siglos de nuestra Era albergaban las instalaciones portuarias de

²⁷Es preciso recordar la prohibición romana de realizar enterramientos dentro de los límites urbanos. Prohibición muy antigua, pues ya queda recogida en la ley de las XII tablas.

Oiasso (Fig. 12). El puerto se localizó en los bordes del estuario. A estos bordes llegaban pequeñas embarcaciones para cargar y descargar las mercancías en un trabajo en colaboración con naves de mayor tonelaje ancladas en zonas de mayor calado.

El espigón del puerto tenía funciones también de varadero para la reparación de las naves. Este modelo de muelle – varadero recibía el nombre de *navalia*. Descubierto en 1992 presenta un plano de 4 metros de anchura en alineación este – oeste. En el mismo se han hallado pivotes de roble de corte cuadrangular de 50 por 55 centímetros y de 80 centímetros de altura. Es en estos pivotes donde las embarcaciones varaban para ser reparadas. Recientes trabajos de arqueología urbana han desvelado en solares aledaños más vestigios de este mismo muelle (URTEAGA, 2006).

En la zona del estuario, en un solar de la parte baja de la colina de Beraun, ha sido recuperado otro tipo de muelle con gradas que recibe el nombre de *crepidine* (Fig. 13). Las cuatro plataformas que componen la construcción tienen una anchura media de dos metros de ancho y 18 metros de largo. La altura que se presenta desde la primera grada hasta la segunda es de 40 centímetros. Esta altura en las siguientes elevaciones se reduce hasta los 20 centímetros. Por lo tanto el desnivel existente desde la base hasta la cuarta altura suma un total de 1, 20 metros. Ese es un modelo de muelle que se encuentra muy presente en muchos puertos mediterráneos (URTEAGA, 2006).

Además de las construcciones, las excavaciones en el área portuaria de *Oiasso* han aportado una importante colección de restos que suman varios millares de piezas. Ha sido localizados restos inorgánicos como cerámica e instrumental de pesca. Las condiciones de humedad además han permitido conservar restos orgánicos como cueros, cordelería y semillas. Este material ha sido incorporado a la colección permanente del museo romano de *Oiasso* y han aportado numerosos datos al estudio paleobotánico de la península Ibérica. Así se certifica el consumo de aceitunas, melocotones, cerezas, frutos secos o moras.

El análisis comparativo de los restos cerámicos ha permitido fijar la procedencia de los mismos estableciendo que un 25% de los restos son de origen exterior y un 70% corresponde a manufactura local. Se desconoce el origen del 5% de las piezas restantes. La procedencia de las importaciones se localiza en el norte del río Garona y en el cauce medio del Ebro. Otras localizaciones más alejadas como las costas del Narbona o el norte África tienen también muestras de su cerámica en los hallazgos de *Oiasso*

(URTEAGA, ARCE, 2012). La importancia de la cerámica es capital y ha servido de modelo a la hora de ser comparada con otros restos de puertos de mayor envergadura como el de Burdeos o el de Londres. No significa esto que el puerto de *Oiasso* sea un pequeño enclave sin importancia ya que, además de encontrarse dentro del sistema de puertos del Cantábrico peninsular, servía de nexo comunicador de Hispania con la Galia, Aquitania e incluso las Islas Británicas.

Merece ser mencionada la existencia de un sistema de elevación de aguas debido al hallazgo de válvulas de una bomba del tipo Ctesibio. Esta bomba era utilizada para desaguar las embarcaciones, aunque se plantea su relación con las explotaciones mineras de la zona.

En el s. II el muelle – graderío muestra su periodo de mayor actividad pero también el inicio de su parón final, lo que parece indicarnos el final de su uso como astillero para reparación de naves. Sin embargo, el localizado en la Calle Santiago, con funciones únicamente de varadero, prologa su funcionamiento hasta el s.V.

En la confluencia de las actuales Calle Bidasoa y Calle Santiago se han descubierto más instalaciones portuarias. La prospección arqueológica ha sacado a la luz un complejo de edificios que prestan sus funciones al almacenaje de mercancías. Entre ellas destaca un *horreum* de grandes dimensiones. Orientado norte – sur de 14 metros de ancho y con una longitud de 18 metros. Da cabida en su interior a 210 m² de almacenaje dividido en tres naves de cuatro metros de anchura cada una. Junto al *horreum* se encuentran otras dependencias de 10 metros de largo con 5 de ancho. Tenían estas un área interna de 50 m². Estas edificaciones datan en el s. II el periodo de su máxima actividad. La cronología se deduce del estudio de la abundante *sigilatta* hallada en las excavaciones (URTEAGA, 2006, 154 - 156). La dinastía bajo las que estuvieron en uso estas edificaciones fue la Julio-Claudia, sin llegar a superar el gobierno de Nerón.

En el año 1996 se realizan unos trabajos de excavación en el solar colindante a las Escuelas Públicas El Juncal encontradas en situación de abandono y en proceso de ruina. Los trabajos se fueron realizados en varias fases alargándose en el tiempo hasta el año 2005. Se descubrieron unas termas, que estaban situadas en una posición dominante del estuario del Bidasoa. El edificio principal del complejo termal presenta una planta simétrica absidal de 500 m². Como elemento central del edificio encontramos el

frigidarium pavimentado con *opus spicatum*. En la zona del ábside se situaba el *alveus* y colindante a estas tres estancias calefactadas había dependencias auxiliares a las que penetraba un canal exterior de traída de aguas. El complejo en su parte opuesta al ábside es completado con los accesos y las dependencias que actuaban como vestuario (URTEAGA, ARCE, 2012).

Las termas halladas en *Oiasso* son el producto de la expansión de otro complejo anterior y de menor envergadura datado en el siglo I de la presente Era. Abandonado el edificio y abolida su actividad como centro de baños públicos, existen evidencias del uso del edificio en el siglo IV como lugar de estabulación de ganado.

Los trabajos además de poner al descubierto el edificio termal han aportado abundantes materiales. Han sido halladas grapas para los tabiques que contenían el sistema de calefacción. Se han recuperado piezas de vajilla, recipientes de vidrio, monedas, ladrillos y losetas entre los que destacan varias piezas que llevan impresas en letra capital unas iniciales. Estas últimas han sido identificadas con un cónsul del año 6 d.C. También han sido recuperados placas de recubrimiento hechas de mármol, bocas de desagüe de piedra e incluso una pipa de fumar cannabis, un hallazgo casi único en la arqueología romana.

Muy próximas a las termas en la calle Beraketa, en 1997 se encontraron unos utensilios de trabajo de un herrero productor de clavos. En los trabajos se hallaron vestigios de la cimentación de la vivienda del trabajador e incluso restos anteriores a la ocupación. La cantidad de escoria de forja aparecida indica que la herrería es una actividad pujante en *Oiasso*. La proximidad de numerosas explotaciones mineras en la zona da peso a esta idea.

Las investigaciones descritas, junto a otras, han permitido trazar un esbozo de la ordenación urbana y topográfica y del proceso de colonización de las marismas del Bidasoa. Entorno que fue formado por la acumulación de sedimentos durante las glaciaciones. El espacio urbano de *Oiasso* se ajusta entre la actual Casa Consistorial de Irún y el extremo norte de la colina de Beraun. Atendiendo a las estructuras reconocidas se observa una orientación de las mismas en dirección norte-sur. Según el esquema de la urbanización romana la distribución está dirigida por un eje longitudinal, *cardo* y un eje transversal *decumano*. El transversal se reconoce hoy en la calle Santa Elena mientras que el longitudinal cruza toda la ciudad de Irún hasta el puerto. Se han

cuantificado el *cardo* en 500 metros, recorriendo el *decumano* 300 metros. El cálculo aproxima la superficie del enclave urbano entre 12 y 15 ha. (Fig. 14) (URTEAGA, ARCE, 2012).

Fuera del área urbana y a una distancia equidistante a la necrópolis descubierta se ha localizado en el centro del río la cimentación de una estructura de madera que parece ser un puente. Esta cimentación consta de pivotes cilíndricos de roble. El análisis de los restos orgánicos por el proceso del C14 establece la cronología del hallazgo entre el siglo I y el siglo III de nuestra Era. Esta estructura conectaba las islas en un tramo del río que en pleamar llegaba a ocupar 300 metros lineales de anchura.

Todos estos descubrimientos desvelados gracias a las intervenciones arqueológicas permiten confirmar que nos encontramos ante la *Oiasso* romana descrita en los textos de Estrabón y Plinio. Además se reconoce que la ocupación indígena y romana no compartió espacio. La población indígena tomando la costumbre de los poblados prerromanos se situó en alto, barajándose como localización la cima del monte Jaizkibel o las cercanas cimas de Aia, pero las catas arqueológicas aún no han ofrecido resultados satisfactorios.

Más positivos son los resultados de las investigaciones que pretenden dar respuesta al abandono de *Oiasso* en el s. V. La propuesta resultante invita a pensar que la población asumió el modelo de *castella*²⁸ en las colinas de Urkabe, Arkale y Trapaga situadas en la cercana población de Oiartzun.

III.II.- El distrito minero de Oiasso

El distrito minero de Oiasso recoge el espacio geográfico que comprende la aureola metamórfica del macizo de las peñas de Aia. Este enclave tiene una formación de pizarras rodeando el afloramiento granítico. En las zonas de contacto de estas materias es donde se localizan las vetas. La cuantía de mineral era abundante tanto por existir numerosas vetas como por la cantidad de mineral que están portan (URTEAGA, ARCE, 2012, 114).

²⁸ Según el profesor Brogiollo de la Universidad de Padua, el modelo de *castella* fue el adoptado tras los asentamientos urbanos y será el modelo que posteriormente asumirán el modelo de villarazgo.

Los años finales del siglo XIX son testigos de la explotación industrial del distrito minero de *Oiasso*. Como una planta de tratamiento moderno se observan infraestructuras como cargaderos, hornos, almacenes, oficinas y el viario de las vagonetas.

Tan solo hay una distancia de 6 km entre el enclave urbano de *Oiasso* y la unidad minera más alejada del distrito. Por ello, la asociación del enclave urbano con las explotaciones mineras es ineludible. La existencia de un puerto acentúa la evidencia. Thalacker calculó unos 600 trabajadores en los túneles, con parones para realizar una rotación de 200 mineros cada año (THALACKER, 1804). Gascuer en cambio señala que 200 personas trabajaban en todas las minas en un periodo ininterrumpido de 200 años (GASCUE, 1908, 470). En cualquiera de los casos, las explotaciones daban labor a una numerosa cantidad de personas.

El interés estratégico de la localización queda constatado por los diversos y beneficiosos modos de comunicación que tiene. La población de *Oiasso* tiene una total dependencia de su puerto. La naturaleza del entorno no es la más propicia para el cultivo, por lo que era un importante punto de entrada de los suministros del enclave. Pero a este puerto no es el la única puerta de salida al exterior. Además una de vías las de primer rango de Hispania tenía en *Oiasso* un punto de paso. Esta vía desembocaba en el puerto de *Tarraco* y a su paso por Pamplona se cruzaba con la vía que conectaba Astorga con Burdeos. Hay que recordar que el sistema de vías, con las que contaba el comercio de *Oiasso*, conectaba a todas las provincias del Imperio con Roma. Con estas conexiones el enclave urbano dará salida al hierro.

Recogemos cronológicamente el periodo activo del distrito minero de la Peñas a Aia durante la fase altoimperial, entre el comienzo de la Era y el siglo II. Se desconoce si secciones concretas tienen periodos con actividad más intensa o si las explotaciones se trabajaron coetáneamente, o si se intervino de manera escalonada.

III.III.- Registro arqueológico minero en *Oiasso*

Los trabajos arqueológicos intervenidos en *Oiasso* han producido unos excelentes resultados. El hallazgo de las instalaciones portuarias con sus dos muelles y con los edificios de almacenaje, el complejo termal, la necrópolis y la casa de manufactura metalúrgica han servido para establecer la permanencia romana en el tiempo y en el espacio, proponer el trazado del enclave urbano y establecer el papel de la localidad dentro los movimientos comerciales, siendo esta el nexo que conectaba a la península Ibérica con otros puntos del Imperio Romano como Aquitania, la Galia o incluso con las Islas Británicas. Los depósitos cerámicos recuperados constatan además un movimiento de piezas con otras zonas de la península Ibérica e incluso con el norte de África.

Pero si todas estas estructuras halladas y todos los materiales muebles tienen una importancia capital para entender el modelo social de los siglos I a III d.C. en el norte peninsular, el protagonismo es para los hallazgos de minería de la Peña de Aia. Los trabajos arqueológicos que desvelaron la actividad minera comenzaron en 1983 y hoy en día las unidades mineras encontradas ascienden a 70. Estas unidades hacen referencia a galerías de prospección, de explotación, de drenaje, de pozos y planos inclinados y el elemento más llamativo, un acueducto subterráneo que aún permanece activo. Existen minas que presentan toda esta tipología.

El macizo granítico de Peñas de Aia destaca en el relieve de la comarca del Bidasoa, elevándose 800 metros sobre el nivel del mar. Además, está separado del litoral Cantábrico por tan solo seis kilómetros. Este afloramiento rocoso se extiende por las poblaciones navarras de Vera de Bidasoa y Lesaka y recorre en el País Vasco los municipios de Irún y de Oiartzun, ambos situados en Guipúzcoa.

La formación geológica de Peñas de Aia forma un núcleo granítico o batolito y una aureola metamórfica de pizarras del Carbonífero. El batolito se originó hace 300 millones de años por el ascenso de magmas que terminaron por solidificarse antes de llegar a la superficie. Movimientos orogénicos y procesos erosivos apartaron los elementos más débiles haciendo aflorar el macizo granítico. Óxidos, sobre todo de hierro, sulfuros y carbonatos se encuentran alojados entre las pizarras formadas y la aureola metamórfica de batolito.

Hoy son 74 las unidades mineras de las que se tiene constancia en la provincia de Guipúzcoa. 30 de ellas se hayan en Irún y las 44 restantes en el término de Oiartzun. También se tiene constancia de algunas explotaciones en Navarra. La investigación no cierra la posibilidad de hallar más unidades debido a la intensa actividad minera que durante la historia ha tenido la zona. *Espeleologi Talde*, equipo de Félix Ugarte, ha hallado recientemente en el coto minero de Arritzaga testimonios de la minería de cobre de la Edad del Bronce. Cobre, plomo y hierro eran extraídos en Legorreta, Legazpi y Mondragón. Los cotos tienen distinta envergadura. Pueden ser desde galerías aisladas a grandes complejos. Su trabajo siempre es independiente al del resto de explotaciones. Las agrupaciones de filones responden a características geológicas propias conforme a la formación del mineral. Existen así varias concesiones: San Fernando, Belbio y San Narciso en Irún y Arditurri en Oiartzun (Fig. 15).

Juan Guillermo Thalacker, tras reconocer las minas de Peñas de Aia, publicó en 1804 una descripción con todo tipo de detalle de las galerías y de los hallazgos allí encontrados y, por extensión, del modelo de trabajos allí desarrollados. Esa primera investigación señaló la importancia de la minería del norte peninsular, situándola a la misma altura que otras explotaciones ibéricas como Cartagena, Río Tinto o Las Médulas. La importancia, sin embargo, de estas unidades norteñas no tuvo la repercusión merecida hasta pasado un siglo de su trabajo.

Una visita de inspección fue organizada en 1897. Esta operación no obtuvo los resultados deseados. El equipo de investigadores, capitaneado por el Padre Fita, concluyó que pese a la cantidad de testimonios aparecidos, no han recibido un informe favorable de cara al estudio del enclave. El informe, formulado por La Real Compañía Asturiana de Minas, que poseía la competencia de explotación en Oiartzun, añadió numerosos datos a los ya descritos por Thalacker. Francisco Gascue, ingeniero jefe firmante del informe, cifró la extensión del subsuelo romano entre 15 y 18 kilómetros. No se volvió a tratar el caso de las Peñas de Aia hasta el año 1971 llegándose a dudar en ese momento hasta de la existencia de las explotaciones.

Finalmente en 1983, con los trabajos mineros modernos aun en activo, comenzaron las prospecciones arqueológicas. 24 unidades romanas fueron localizadas. Es posible que aun queden galerías por hallar, pero se tiene constancia de que el grueso de las explotaciones romanas de la antigüedad de Arditurri ha sido ya encontrado. Las galerías del subsuelo aportan una gran cantidad de escoria, que aporta una valiosa

información sobre los trabajos de planificación, el proceso de extracción, el planteamiento topográfico y hasta de la vestimenta de los trabajadores. No faltan testimonios que aportan conocimientos sobre el tratamiento del mineral una vez extraído como bolsas de decantación y hoyas de calcinación. Estos trabajos satisfactoriamente han logrado situar a la minería romana de Peña de Aia entre las principales de la Península y con una avanzada tecnología tanto de planificación, como de extracción y drenaje.

III.III.1.- Tipos de explotación en las minas de *Oiasso*:

A) Galerías de prospección

Los estudios relacionados con las mecánicas de prospección señalan que esta se hacía realizando punciones en distintos puntos del filón. Las galerías de prospección tienen un diseño estándar que presenta una inclinación de 45°, con un trazado rectilíneo que atraviesa los distintos estratos de roca hasta llegar al filón. Los trabajos de las galerías se realizaron en tramos escalonados. Son túneles muy estrechos que varían entre el metro y medio y los tres metros de altura y con tan solo un metro de anchura. Estas galerías se llegan a internar en el subsuelo hasta 40 metros (Fig. 16). En el caso de la espectacular galería de Arditurri II se alcanzan hasta los 58 metros. Las paredes ofrecen numerosos huecos destinados a la colocación de lucernas. La apertura es realizada con instrumental metálico y es característico el trabajo de perfilado de las paredes.

La excavación de una galería de prospección se realiza bajo los dictados de un estudio topográfico previo, que establece el punto y la dirección adecuada. En caso de no aportar un resultado fructífero, la galería es abandonada. Si el resultado obtenido responde al deseado se planteaba una galería de acceso con características similares a la prospección, con la salvedad de presentar un grado de inclinación menos abrupto y dirigido hacia el exterior. Una canaleta tallada adjunta a una de las paredes desempeña funciones de drenaje, recogiendo las filtraciones de agua procedentes del exterior de la galería. La gravedad conduce el agua hacia la boca de la mina.

B) Galerías de disfrute

Las galerías de disfrute se caracterizan por la aparición de cúpulas de torrefacción. En las mismas aparecen restos de cremación de grandes cantidades de madera junto a zonas de ataque al filón. Estas cúpulas de torrefacción presentan la forma habitual dentro de su tipo, lo que certifica su identificación. El modelo se compone de una superficie cóncava trabajada con pico metálico. La cubierta semicircular tiene entorno a un metro de diámetro. El trabajo de disfrute tiende a aportar galerías irregulares que buscan atacar al filón desde su zona superior para evitar derrumbes. Se busca para ellas los filones que contacten con las zonas más próximas del suelo terrestre. Estas galerías ofrecen muestras carboníferas resultantes de los trabajos de cremación que separan el metal de la escoria.

C) Trabajos de drenaje

Es inevitable que las estructuras mineras subterráneas sean receptoras de drenajes acuíferos que forman en el subsuelo pequeños cauces fluviales que se dirigen hacia las zonas inferiores de la mina anegando partes del complejo. Cuando las galerías circulan por debajo de cauces superficiales, la situación se agudiza. Con el fin de paliar esta situación se excavan galerías cuya única función es la de drenar esas filtraciones hacia la red hídrica de la superficie. Interesantes son las muestras de este tipo de túneles en los yacimientos de Altamira 2 y 3, en San Narciso o en Arditurri 25 y 40.

En ocasiones la evacuación de aguas no es lo suficientemente funcional mediante el sistema de galerías de drenaje y este ha de ser apoyado con modelos manuales. En complejos importantes que tienen una extensa red de galerías que corren bajo cauces superficiales es necesaria, no solo de un eficiente modelo de galerías de drenaje sino también, de medios mecánicos de los que se tiene constancia material. En casos de filtración alarmantemente altos se han llegado a facturar *cuniculus*²⁹, acueductos subterráneos.

La función del *cuniculus* es mantener secas las zonas de trabajo de los operarios de la extracción. En el ejemplo de las minas de Arditurri el *cuniculus* hallado tiene una extensión de 425 metros siendo los últimos 25 de fabricación moderna como resultado

²⁹ Ver Glosario.

de la construcción de una cúpula que prolongó una antigua galería. Los 400 metros resultantes son de factura romana. Su trayectoria discurre 15 metros bajo el nivel freático del Bidasoa. Salvo secciones meandriiformes, en general presenta un trazado rectilíneo este-oeste con un desnivel del 1%. En su recorrido se han hallado siete pozos verticales de corte ovalado. La galería que recoge el acueducto es de sección ovalada de 1,8 metros de alto y 0,9 de ancho. Las paredes trabajadas con pico metálico muestran un fino acabado y en ellas abundan oquedades para la colocación de lucernas (URTEAGA, 2012, 157). La precisión de esta obra de ingeniería minera se hace evidente al notarse el impresionante estado de conservación de una estructura que sufre las duras condiciones tanto geomorfológicas como atmosféricas, de un entorno que recibe unas cotas pluviométricas de hasta 2000 mm anuales (Fig. 17) (Fig. 18).

La importancia del *cuniculus* queda evidencia en la ley de Vipasca II. La obra aparece mencionada en los artículos del 14 al 18. En su artículo 14 establece la distancia a respetar en el canal y la excavación un pozo cuprífero en 15 pies. Esta misma distancia es la que pide respetar el artículo 16 para proceder a extraer mineral. El artículo 16 prohíbe dañar en forma alguna al *cuniculus* y el capítulo 17 impone los castigos por evadir estas normas. También el artículo 18 señala las medidas de respeto que tienen que atender el resto de actividades mineras con respecto al acueducto subterráneo. Incumplir la normativa conllevaba la confiscación de bienes para el fisco en el caso de que el infractor fuera un ciudadano. Cuando el que incumplía la norma se trataba de un esclavo recibía el castigo con un número de latigazos acorde a la conveniencia del procurador. La existencia de una normativa legal referida a la minas pone en la mesa la importancia de la actividad minera en el Imperio Romano.

En el caso de la mina de Belbio nos encontramos ante un complejo sistema de galerías de planta laberíntica. En la misma sus 975 metros de túneles se disponen en 6 niveles localizándose los inferiores a 75 metros de profundidad con respecto a la boca de entrada. Este complejo cuenta con una galería de drenaje en el nivel cuarto. Los niveles quinto y sexto se encuentran anegados. Los cuatro primeros niveles se conectan entre sí mediante una galería descendente con trazado helicoidal. La conexión entre el nivel cuarto y sexto se realiza mediante pozos verticales. Estos pozos presentan en su cabecera diversas entalladuras que se han interpretado como puntos de apoyo de vigas que no aparecen en los tramos horizontales. Se ha concluido que la estructura que ahí se apoyaba servía para alojar las cadenas que sujetaban máquinas elevadoras compuestas

por tornillos de Arquímedes de 3,5 metros de longitud y tres ruedas de rosario o *patenostres*. La rueda de mayores dimensiones alcanzaba los 16 metros y unía los niveles cuarto y quinto. Las otras dos de 5,5 metros se sitúan en los pozos escalonados de conectan el nivel quinto y sexto y servían para desaguar el nivel inferior (DOMERGUE, 1999) (Fig. 5). Estas ruedas se usarían en los tramos verticales de los pozos mientras que los tornillos de Arquímedes eran empleados en los planos inclinados. Con estos sistemas se elevaban tanto el agua que se filtraba hacia los niveles inferiores de la mina, como el mineral que se extraía en la veta. La mina de Arditurri también muestra testimonios de sistemas mecánicos de elevación de aguas.

Las grandes unidades de explotación además de galerías destinadas a la prospección, al drenaje, al disfrute, al acceso y a la explotación cuentan con pozos destinados a la ventilación y a la elevación del mineral extraído al exterior. Además una serie de planos inclinados sirven para la evacuación de mineral y desechos a zonas inferiores en la que la extracción al exterior está mejor acomodada.

La arqueología ha constado la existencia de tres ejemplos de explotación a cielo abierto. De estas tres unidades la mejor constatada es una cantera situada en las proximidades de la galería de prospección de Arditurri 3. En un afloramiento vertical de pizarra se talla una vertical de 50 cm de altura y de 150 cm de sección. En algunos puntos tan solo se miden 30 cm de ancho. (URTEAGA, 2012, 130 - 135).

Todos los elementos reseñados evidencian la existencia de un cuerpo de ingenieros con grandes conocimientos y plenamente especializado. El *cuniculus* que marca el periodo más evolucionado o el modelo de prospección de alguna de las unidades como el caso de Arditurri 3 muestran el trabajo de ingenieros, geólogos y topógrafos o agrimensores cuya laboras servían para reducir los costes de extracción.

IV.-CONCLUSIONES

Hemos podido observar las distintas características de la minería en la península Ibérica y los cambios que la misma ha experimentado desde las rudimentarias técnicas antes de la llegada de Roma. La explotación con la llegada de esa civilización se transformó y se intensificó. La incidencia que tuvo el modelo administrativo romano provocó que las explotaciones peninsulares pudieran sacar el máximo partido a sus vetas. No solo amplió el área de influencia comercial de los metales, sino que aportó nuevos modos de extracción y separación de minerales.

Por sus características geomorfológicas, la península Ibérica cuenta con algunos de los más importantes filones de mineral del sur de Europa. De sobra son conocidas las extracciones auríferas del noroeste, con la explotación de Las Medulas como ejemplo paradigmático, mientras que la Bética destaca por sus aportaciones argentíferas. Menos conocidas son los depósitos del hierro de la cornisa cantábrica. Para conocer la incidencia que la minería peninsular tuvo para Roma entre el s I a.C. y el s. I d.C., es necesario observar con atención el entorno del País Vasco.

La arqueología ha podido constatar restos de paleosiderurgia en Muskiz, Ortuella, Forna, Arbiun, Bagoeta o Getaria. Ya en estas ubicaciones se observan escoriales que demuestran no solo el control en el proceso de separación del mineral de su óxido, sino la necesidad que tenían estas sociedades prerromanas en proveerse de este material para la construcción de útiles que facilitasen su desarrollo. La llegada de Roma no solo pone a trabajar la totalidad de los yacimientos sino que previamente, les dota de una planificación que evalúa el potencial minero. Roma pone al servicio del sector minero todo el potencial de su ingeniería, que, tanto en las explotaciones a cielo abierto como en las subterráneas, solventa de manera sobresaliente la problemática de las filtraciones hídricas.

El interés que Roma mostró en las minas peninsulares no se frena en los aspectos de estudio territorial y de ingeniería técnica. El aspecto administrativo es otra cuestión en la que Roma vuelca sus esfuerzos. Las minas tuvieron una división territorial y cada división fue tratada como *res fiscales* y se estableció para la misma una *civitas*. Esto aseguraba que cada división territorial estuviera recogida al pago de la tributación. Además las redes hidráulicas que abastecían de agua a las minas tenían la concesión de “*ager público*” por lo que eran propiedad del Estado. Han sido hallados

textos como el Edicto del Bierzo o las Leyes de Vipasca que demuestran la preocupación por el Imperio por legislar la actividad minera en la Península, lo que demuestra la importancia que esta tuvo.

No se puede hablar de la minería del hierro en la península Ibérica omitiendo el ejemplo de *Oiasso*. Este enclave urbano citado por Plinio y Estrabón y que hoy se encuentra dentro de la actual ciudad de Irún (Guipuzcoa), es importante para la Arqueología no solo por la cantidad de vestigios materiales recuperados en forma de necrópolis, termas, dependencias portuarias y restos viarios que aporta. La importancia de *Oiasso* radica en que en su entorno han sido hallados un elevado número de unidades de extracción minera de hierro. La cantidad de material removido logró la obtención de una cantidad de mineral, que cubría con creces la necesidad local y cuyo excedente sin duda se destinaba a satisfacer la demanda externa. Gracias al descubrimiento de sus instalaciones portuarias podemos constatar que *Oiasso* era un importante enclave comercial. Es una localización equidistante entre *Portus Victoriae* en (Santander) y *Burdigala*, la actual Burdeos. Por lo tanto *Oiasso* es un nexo capital entre Iberia y el sur de Aquitania, desde donde la red viaria podía poner en comunicación el material minero con el resto del Imperio. La bahía del Bidasoa ha demostrado ser también una importante receptora de la red comercial. El análisis comparativo de restos cerámicos hallados, muestra, con respecto a sus áreas más próximas, procedencias que si bien en gran parte han sido facturadas en el entorno local o en el cauce medio del río Ebro, también han sido encontradas piezas cuya procedencia se sitúa en el cauce del río Garona y en la zona de Narbona. Aunque en bajo porcentaje, también se han podido estudiar piezas llegadas del Norte de África. Todo esto acentúa la importancia comercial del enclave facilitada por su puerto y su actividad metalúrgica.

Finalmente señalar que el caso de *Oiasso* no es aislado. Han podido ser descubiertos escoriales y hornos prerromanos en diversos puntos del norte peninsular que con la ocupación de Roma pasaron a desarrollar una actividad más sistematizada. Particularmente llamativo es, también en la *Tarraconensis*, el hallazgo del importante enclave minero de Sierra Menera. Estamos hablando de una cantidad menor de yacimientos y con un volumen de extracción inferior al de *Oiasso*, pero que continua acentuando la importancia que en el periodo altoimperial, Roma dio al sector metalúrgico en la península Ibérica. Los puntos más importantes son La Pedriza, Fuente del Moro y Saletas y, pese a que se alejan de la espectacular planificación ingeniera de

Arditurri 3 son importantes localizaciones de extracción de metal. Su área de influencia es menor, dirigiéndose el metal a un entorno mucho más próximo que en el caso de las explotaciones Guipuzcoanas.

V.- BIBLIOGRAFÍA

ARBOLEDAS, L. “Minería y metalurgia romana en el sureste peninsular: La provincia de Almería” (2010)

AUGE, O. “La producción de hierro en el Pirineo Central catalán durante la Antigüedad. El caso de Vallferrera y el Pallars de Sobirà” en: Kobie Anejo I Coloquio de Arqueología Experimental del Hierro y Paleosiderurgia. Diputación Foral de Bizkaia, Bilbao (2014)

BARANDIARÁN, I. “Guipúzcoa en la Edad Antigua. Protohistoria y romanización” Caja Provincial de Guipúzcoa, Zarauz (1973)

BARANDIARÁN, I., MARTÍN-BUENO, M., RODRIGUEZ SALIS, J. “Santa Elena de Irún: excavación arqueológica de 1971 y 1972” Arkeolan Centro de Estudios e Investigaciones Histórico Arqueológicas (1999)

CAMINO, J., VILLA, A. “El hierro en el registro arqueológico de la protohistoria cantábrica” en: Kobie Anejo I Coloquio de Arqueología Experimental del Hierro y Paleosiderurgia. Diputación Foral de Bizkaia, Bilbao (2014)

CHORDÁ, M. “La romanización en la zona del Alto Tajo” en:Caesaraugusta nº 78. (2007) 417-424

DOMERGUE, C. “Catalogue des mines et des fonderiesantiques de la péninsuleIbérique” Paris, 1987

DOMERGUE, C. “Les mines de la péninsuleIbériquedansl’Antiquitéromaine, Roma, 1990

ESTEBAN, M. “Arbium, Taller Metalúrgico en el enclave romano de la Gran Bahía de Getaria” en: Kobie Anejo I Coloquio de Arqueología Experimental del Hierro y Paleosiderurgia. Diputación Foral de Bizkaia, Bilbao (2014)

ESTRABÓN “Geografía, vol. III” (s. I)

FABRE, J.M., POLO, C., RICO, C., VILLAGORDO, C., PIERRE COUSTURES, M. “Minería y siderurgia antigüa en Sierra Menera (Teruel-Guadalaja) Nuevos avances de la explotación del hierro en época antigua” en: Minería y metalurgia antiguas. Homenaje a Claude Domergue”. Casa Velazquez, Madrid (2012) 43-62

FRANCO, J. “Haizeolak en Bizkaia: Una investigación de largo recorrido sobre la arqueología dela producción del hierro” en: Kobie Anejo I Coloquio de Arqueología Experimental del Hierro y Paleosiderurgia. Diputación Foral de Bizkaia, Bilbao (2014)

GENER, M. “Una aproximación a la tecnología del hierro prehidráulico y a su estudio” en: Kobie Anejo I Coloquio de Arqueología Experimental del Hierro y Paleosiderurgia. Diputación Foral de Bizkaia, Bilbao (2014)

GEREÑU, M., LÓPEZ, URTEAGA, M^a. M. “Novedades de arqueología romana en Irún – Oiasso. 1992 –96”.Arkeolan. San Sebastian (1997)

JONES, A.H.M. “The Cities of the Eastern Roman Provinces” (1937)

MATÍAS, R. “Ingeniería Minera Romana” en: Elementos de Ingeniería Romana. Congreso Europeo “Las Obras Publicas Romanas”. Tarragona (2004) 157-189

MATÍAS, R. “Orígenes de la minería” en: Cimbra: Revista del Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas nº 362, (2005) 32- 46

MATÍAS, R. “Minería Romana” en: Cimbra: Revista del Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas nº 364, (2005) 32- 45

MATÍAS, R. “La minería Aurífera Romana del Noroeste de Hispania: Ingeniería minera y gestión de las explotaciones auríferas romanas en la Sierra del Teleno (León-España)” en: Nuevos Elementos de Ingeniería Romana. “III Congreso de Las Obras Públicas Romanas”. Junta de Castilla y León, Colegio de Ingenieros T. de O.P., TRAIANVS. Astorga (2006)

MATÍAS, R., PÉREZ, M. “Plinio y la minería aurífera romana: Nueva traducción e interpretación de *Plin.. Nat..33. 66-78*” TRAIANVS (2008)

OREJAS, A., PLÁCIDO, D., SÁNCHEZ-PALENCIA, F.J., FERNANDEZ-POSSE, M^a D. “Minería y metalurgia. De la protohistoria a la España Romana” en: Stuvd. Hist, h^aantig. 17, Universidad de Salamanca (1999) 263-298

PEREZ MACÍAS, J. A., DELGADO, A. “Ingeniería minera antigua y medieval en el suroeste ibérico” en: Boletín Geológico y Minero, 122 (2012)

PAUSANIAS “Decrición de Grecia, libro 10” (s. II)

PLINIO “*Naturalis Historia, XXXIII*” (s. I)

SÁNCHEZ-PALENCIA, F.J., OREJAS, A., SASTRE, I., PEREZ, L.C., “Las zonas mineras romanas del noroeste peninsular. Infraestructura y organización del territorio” en: Nuevos Elementos de Ingeniería Romana III Congreso de Obras Públicas Romanas. Junta de Castilla y León – Colegio de Ingenieros T. de O.P. Traianvs, Astorga (2006)

THALACKER, J.G. “Noticias y descripción de las grandes explotaciones de unas minas situadas al pie de los Pirineos y en la provincia de Guipúzcoa” en: Variedades de Ciencias, Literatura y Artes Tomo IV. Madrid (1804)

URTEAGA, M^a. M. “El Museo de Oiasso de Irun. Un ejemplo de iniciativa público-privada” 5º Encuentro Internacional Actualidad en: la Museografía. Palencia (1999)

URTEAGA, M^a. M., “El puerto romano de Irún” en: Mar Exterior: el Occidente atlántico en época romana. Actas del Congreso Internacional celebrado en Pisa, noviembre. Escuela Española de Historia y Arqueología, Arkeolan, Diputación Foral de Guipuzkoa (2003)

URTEAGA, M^a. M. “Juan Guillermo Thalacker y la minas de Arditurri”, Boletín Arkeolan nº 12 (2004)

URTEAGA, M^a. M. “Las noticias y descripción de las grandes explotaciones de unas minas antiguas situadas al pie de los Pirineos y en la provincia de Guipúzcoa de Juan Guillermo Thalacker (1804)” Boletín Arkeolan, 12, (2004) 45-102

URTEAGA, M^a. M. “El acueducto subterráneo, *cuniculus*, de Arditurri y otros modelos de drenaje y evacuación de aguas en el distrito minero romano de Oiasso (Gipuzkoa) en: L’eau: usages, risques et représentations, Revue Aquitania, suplemento nº 21, Revue Aquitania, Burdeos, (2005)

URTEAGA, M^a. M., UGALDE, T “El distrito minero de Oiasso; la minería romana de AiakoHarria y el coto de Arditurri (oiarzun, Guipuzkoa)” en: Actas del V Simposio Internacional sobre Minería y Metalurgia Históricas en el Suroeste Europeo. León (2008)

URTEAGA, M^a. M., UGALDE, T “*Metalla Oiassonis*; Puerto y distrito minero de Oiasso (Irun)” en: IV congreso de Obras Públicas en la ciudad romana. CITOP, Lugo (2008)

UGALDE, T “Máquinas de elevación de agua en la minería romana. El ejemplo de los pozos de la mina de Belbio (Irún)” en: Las Técnicas y las Construcciones en la Ingeniería Romana. V Congreso de Obras Públicas Romanas. (2010)

URTEAGA, M^a. M, ARCE, J. “Arqueología romana en Gipuzkoa. ErromatarArkeologiaGipuzkoan” Diputación Foral de Gipuzkoa, San Sebastián (2012)

VILLAGORDO, C., POLO, C., FABRE J-M., COUSTURES, M-P, RICO, C. “Minería y siderurgia antigua en Sierra Menera (Teruel-Guadalajara). Nuevos avances de la explotación del hierro en época antigua (siglos II a.C. – II d.C.) en: Kobie Anejo I Coloquio de Arqueología Experimental del Hierro y Paleosiderurgia. Diputación Foral de Bizkaia, Bilbao (2014)

VILLAGORDO, C., POLO, C. “Arqueología minera en la provincia de Teruel” en: IV Congreso Internacional sobre Patrimonio Geológico y Minero” Utrillas, (2003)

VI.- GLOSARIO

Ager publicus: Terreno que en la Antigua Roma era considerado de dominio público. Normalmente, era terreno que el Imperio iba conquistando a comunidades indígenas.

Agrimensura: En la Antigüedad era la rama de la geografía destinada a la delimitación de superficies. La evolución de la disciplina conduce a la actual topografía. Su aplicación, era la asignación de cargas fiscales.

Arqueometría: Disciplina que aplica los métodos físicos y químicos en los análisis arqueológicos. Botánica, sedimentología y antropología, entre otras ciencias, colaboran en la investigación del pasado. El análisis de los materiales férricos sedimentados, y las estructuras que los acompañan, colaboran en la datación de los yacimientos.

Arrugia: Conjunto de labores de minería hidráulica.

Aurum flumin in remantis: Hace referencia a las partículas de metal que se localiza en los placeres fluviales transportadas por corrientes fluviales. Se extrae de forma manual mediante bateo. *Segullum* o *segutilum* es el nombre que recibe el oro depositado e el fondo de la batea. Esta técnica ya era conocida por las poblaciones prerromanas. Con la entrada de Roma el cambio se vuelve cuantitativo y este procedimiento se volvió sistemático.

Aurum talatium: Hace referencia al oro que se encuentra en superficie cuando la tierra del estrato inmediatamente inferior se presenta también aurífera. Este es un paso más en el proceso de prospección mediante el movimiento de terrenos ya explotados. Son numerosos en la Península y se pueden apreciar en el cuadrante NO y en la zona lusitana de Peamacor – Meimoa. En todos los yacimientos de este modelo se aprecian zonas de lavado superficiales totalmente desvinculadas de la red hidráulica de la explotación anterior. El *aurum talatium* ha sido hallado en todos aquellos yacimientos secundarios de grandes dimensiones aunque también han aparecido casos en yacimientos primarios. En ocasiones resulta difícil discernir si nos encontramos ante un *aurum talatium* o ante labores del propio yacimiento.

Aurum arrugiae: Se identifica con explotaciones de aluvi3n y con explotaciones secundarias ya consolidadas como por ejemplo Las M3dulas. En este modelo se crean unas infraestructuras h3dricas de una importancia equiparable a las explotaciones de aluvi3n. No es extra3o ver redes hidr3ulicas alimentando explotaciones secundarias como lo es verlo en yacimientos primarios m3s o menos alterados.

Aurum canalicium: (o canalense) Busca mediante galer3as de oro que no encuentra ya en estado libro, sino unido a la ganga y se ha de obtener mediante labores mec3nicas en miner3a subterr3nea.

Bateo en aluvi3n: Es una t3cnica de extracci3n minera, especialmente aurifera, que consiste en el lavado de arenas en un recipiente plano. Los materiales m3s pesados se depositan en el fondo de la batea quedando asi separados de las gravas y los 3ridos.

Cives: Son la base de la *civitas*, hombres libres. Tienen reconocido la ciudadania y poseen derecho de comerciar, *ius commercii*, derecho de heredar y transmitir herencia, *ius testamenti factio*, derecho de matrimonio, *ius connubii*, y derecho a iniciar acciones judiciales y ser receptor de las mismas, *ius actiones*.

Cortas de arroyada: Es el resultado del progresivo ensanchamiento lateral de las zanjas canales manteniendo el mismo canal de evacuaci3n y lavado. Se aplica tanto en yacimientos primarios como secundarios.

Cortas de minado: Grandes dep3sitos aur3feros del Mioceno que aplican en toda su extensi3n la t3cnica *Ruina Montium*. Se define por el movimiento de grandes masas de terreno mediante el uso combinado de agua con un sistema de galer3as subterr3neas. Este modelo tiene una elevada efectividad, como se puede comprobar en el espectacular caso de Las M3dulas.

Cuniculus: Este t3rmino define a las amplias galer3as subterr3neas de las minas que sirven para la canalizaci3n de aguas, bien para su uso como cauce de drenaje, como elemento de transporte de mineral o para la fragmentaci3n de la roca en busca de metales. Su nombre deriva de las madrigueras de conejos.

Edicto del Bierzo: Es un bronce hallado en Bembibre (Le3n) en 1999. En el mismo no se trata el aspecto minero, pero si es clave para entender el proceso de

romanización en el territorio de los astures al terminar las guerras cantabras (29 a.C.- 19 a.C.).

Escorias: Es el residuo producido en el proceso de purificación de los metales. El metal en su estado natural se muestra de forma impura, aleado con un óxido. Mediante procesos de calor se separa el metal del resto de componentes. El desecho se denomina escoria. Los depósitos de escoria son muy valiosos para la arqueología, ya que indican la ubicación de un lugar de tratamiento siderúrgico.

Explotación aurífera: Es aquella actividad minera enfocada a la extracción y tratamiento del oro. La extracción artesanal es muy rudimentaria, pero con la llegada de la romanización el proceso se sistematizó, produciendo grandes centros de explotación como Las Médulas.

Explotaciones en peines o arados: Zanjas poco profundas por las que se hace circular el agua que pueden unificarse en un canal de lavado y de evacuación de estériles. Su nombre se debe a que su visión desde el aire se asemeja a grandes surcos de arado.

Filoniano: Tipo de roca formada cuando el magma volcánico asciende a la superficie a través de filones y se solidifica en su interior. En estos procesos las vetas de mineral ascienden y se alojan entre las masas de magma y de roca.

Fiscus: Persona jurídica con potestad tributaria como organismo recaudador de tributos y pagos al servicio del Imperio.

Ganga: Es aquella porción de mena que es desechada para la acción metalúrgica por carecer de interés, bien por su escasa cantidad de metal, bien por los esfuerzos económicos que supondría trabajarlo.

Haizeola: Del euskera, ferrería de aire. Es el nombre que reciben las ferrerías de monte, instalaciones preindustriales de tratamiento siderúrgico, en el entorno del País Vasco. En ellos se observan hornos contruidos con areniscas y arcillas. Los depósitos de escoriales sirven para su identificación.

Lex Metalli Vipascensis: Conocida como las tablas de Vipasca o bronce de Vispaca. Son dos tablillas de bronce halladas en Aljustrel (Portugal). Son una de las principales fuentes documentales del derecho romano en *Hispania*. La primera tablilla

trata los derechos de los arrendatarios y la segunda el régimen jurídico de las concesiones mineras y sus aspectos técnicos.

Locatio: Pacto consensuado por el que un arrendatario, *locator*, entrega temporalmente una serie de bienes a un arrendatario, *conductor*, a cambio de una cantidad.

Minería prehidráulica: Hace referencia a aquel modelo de trabajo minero anterior a la ocupación romana. Este modelo carece del uso de agua a presión como método de fragmentación de la roca para el hallazgo del metal.

Óxidos del hierro: En su estado natural, el hierro no se encuentra en su fórmula más pura. Las vetas férricas se encuentran aleadas con otros materiales, que unidos a la acción del oxígeno forman óxidos. Al bloque de material impuro se le denomina mena. La minería del hierro extrae esas menas y mediante procesos de calor separa el hierro del oxígeno. La goethita ha sido el óxido más trabajado en la península Ibérica.

Peregrinus: Término que hace referencia a aquellos ciudadanos libres de las provincias romanas, pero que sin embargo no tienen reconocida la ciudadanía. Son la mayoría de habitantes del Imperio.

Procurator metallorum: Sobre este cargo recae el control directo de determinadas minas o zonas mineras. Aunque el *procurator* pertenece al orden equestre, no es el caso del *procurator metallorum*, quienes son libertos, antiguos esclavos del Emperador.

Procurator (Plinio): Perteneciente al orden equestre, se encarga de supervisar las finanzas de las provincias y de velar por los intereses del emperador. Plinio en el año 73 d.C. obtuvo el cargo de procurador en la provincia de la *Tarraconensis*,

Red hidráulica: En las labores mineras el agua es utilizada en la técnica de *Ruina Montium* y en los lavados de aluvión. Pero también puede ser utilizada para funciones de transporte y canalización de los filtrados de drenaje.

Res gestae divi Augusti: Obra autobiográfica del emperador Octavio Augusto. En ella señala sus victorias políticas, económicas y militares. En ella se señala la dominación de la península Ibérica por Roma, punto de inflexión en el modo de explotación de las minas.

Ruina Montium: Conjunto de labores mineras en galerías subterráneas combinadas con el uso de agua. Esta técnica, descrita por Plinio, consiste en la aplicación de aguas para el derrumbe de los montes para luego ser bateados en aluvión

Veta: Es un cuerpo laminar, compuesto por minerales, que se introducen en las diaclasas. Suelen ser originadas por procesos ígneos aunque también surgen por evolución sedimentaria. La extracción de las vetas minerales es el objetivo de la minería.

Zanjas canales: Una gran zanja individual que profundiza progresivamente hasta el sustrato rocoso o hasta los niveles estériles en yacimientos secundarios. En el caso de yacimientos primarios alcanza la disgregación natural. Desde la parte superior se arroja agua mientras que en las partes inferiores llanas se realizan las operaciones de lavado para evacuar estériles.

VII.- FIGURAS

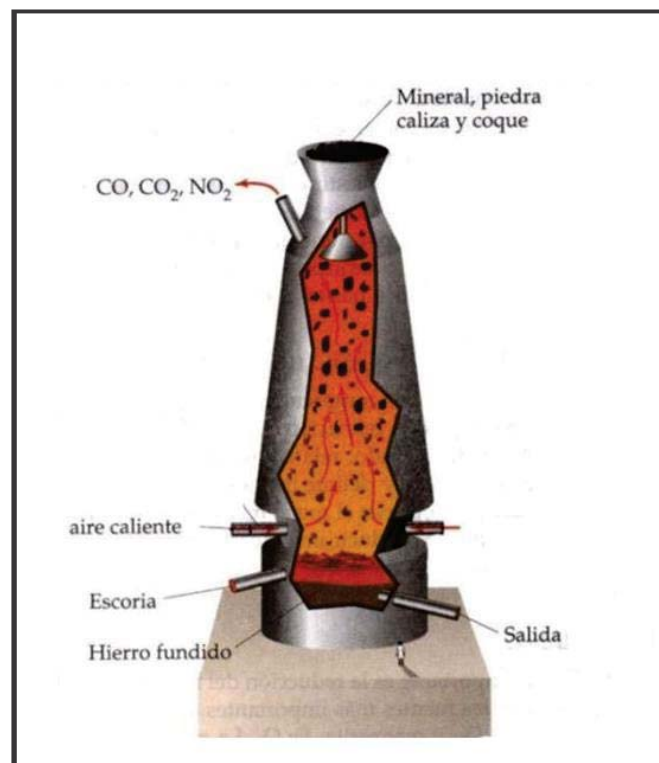


Fig. 1 Proceso de separación de óxidos.

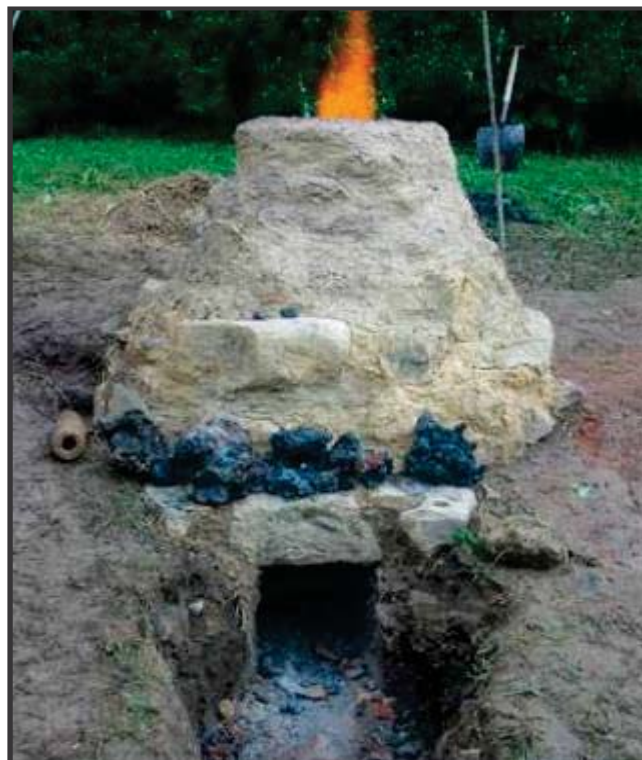


Fig. 2 Reconstrucción de una haizlora



Fig. 3 *Lex Metalli Vipascensis*



Fig. 4 Edicto del Bierzo

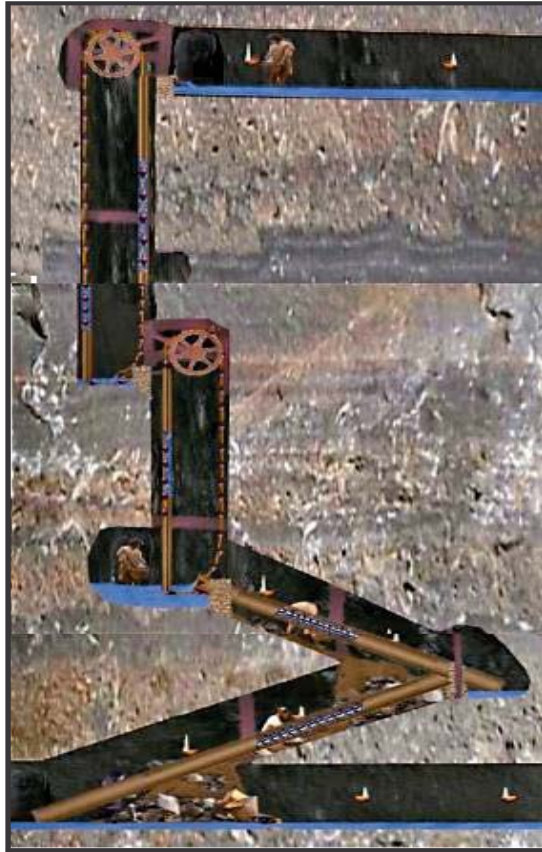


Fig. 5 Reconstrucción de una red hidráulica de drenaje mediante elevación de aguas en Belbio

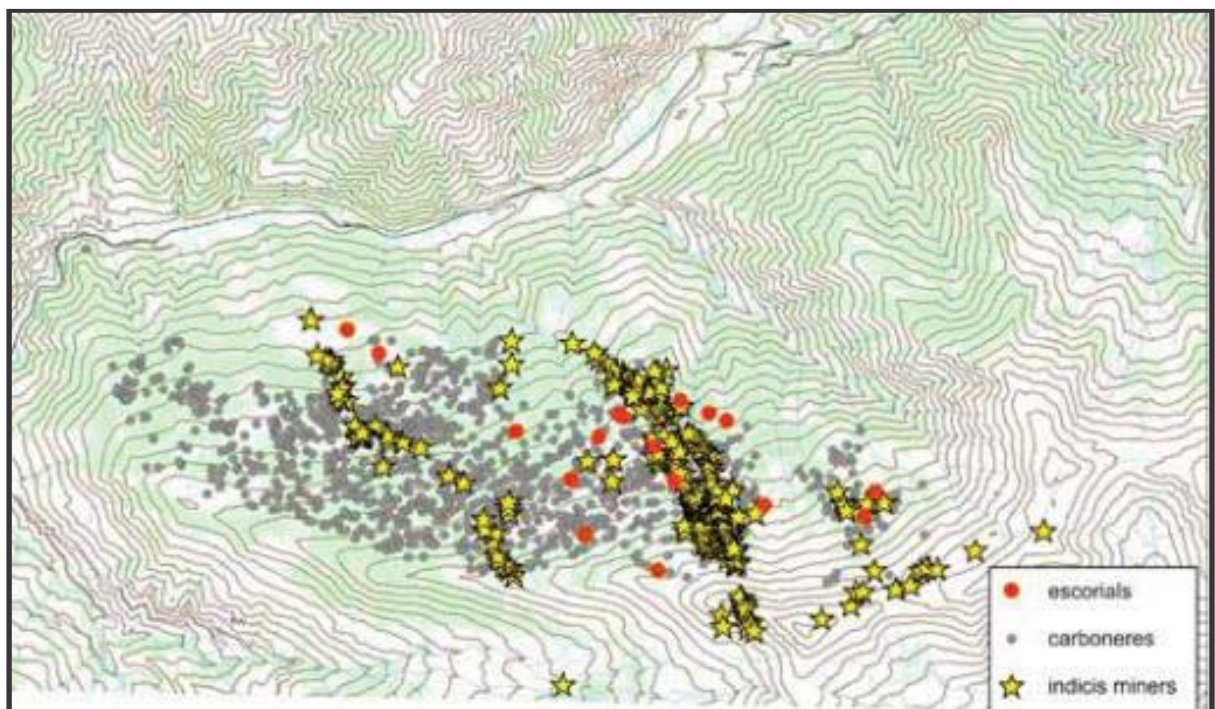


Fig. 6 Ubicación de los yacimientos en el Bosque de Virós



Fig. 6 Puñal de antena hallado en O Castro de Taramundi. Realizado por sociedad celtíberas

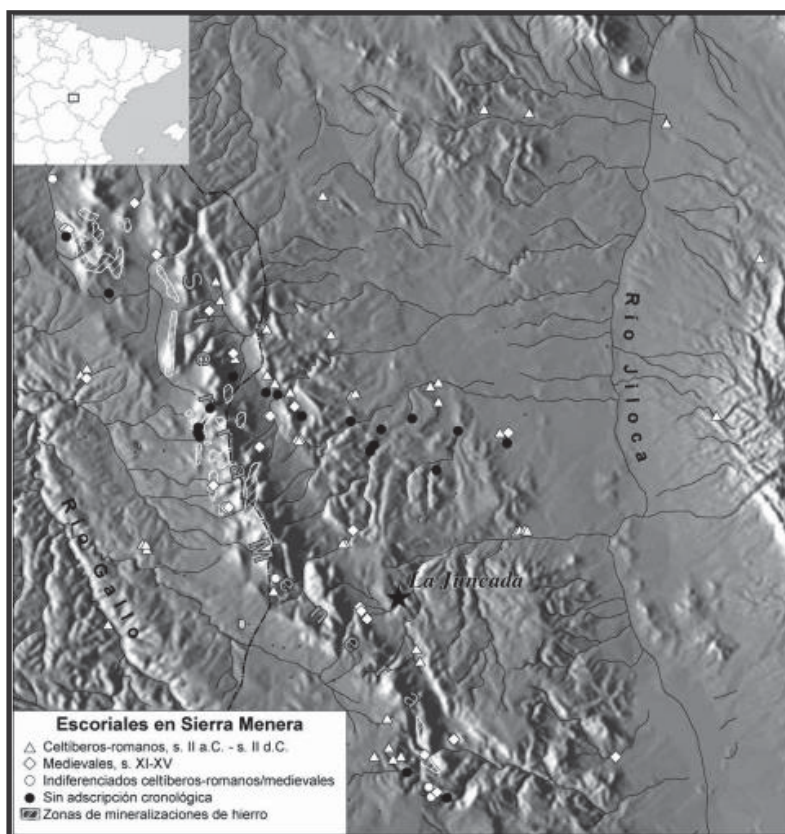


Fig. 8 Localización de los yacimientos siderúrgicos en Sierra Menera (Teruel)



Fig. 9 Goethita, óxido del hierro del que se extrae el metal



Fig. 10 Ubicación de Ojasso



Fig. 11 Necrópolis en el interior de la ermita de Sta. Helena



Fig. 12 Estructuras de muelle varadero halladas en la Calle Santiago.



Fig. 13 Muelles en graderío hallados en la zona baja de la colina de Beraun



Fig. 14 Localización del enclave urbano de *Oiaso* en Irún

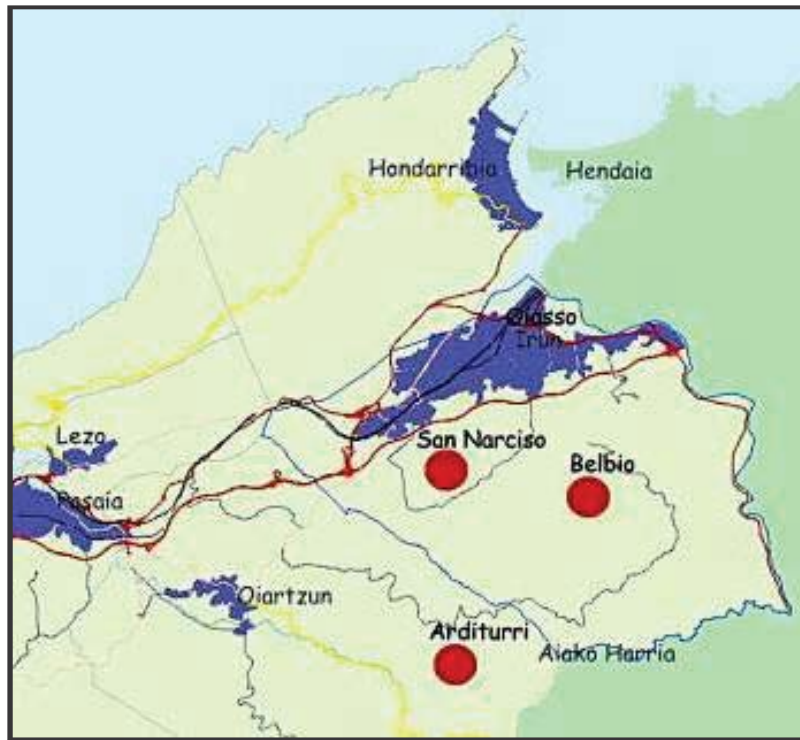


Fig. 15 Localización de los cotos mineros en Peñas de Aia

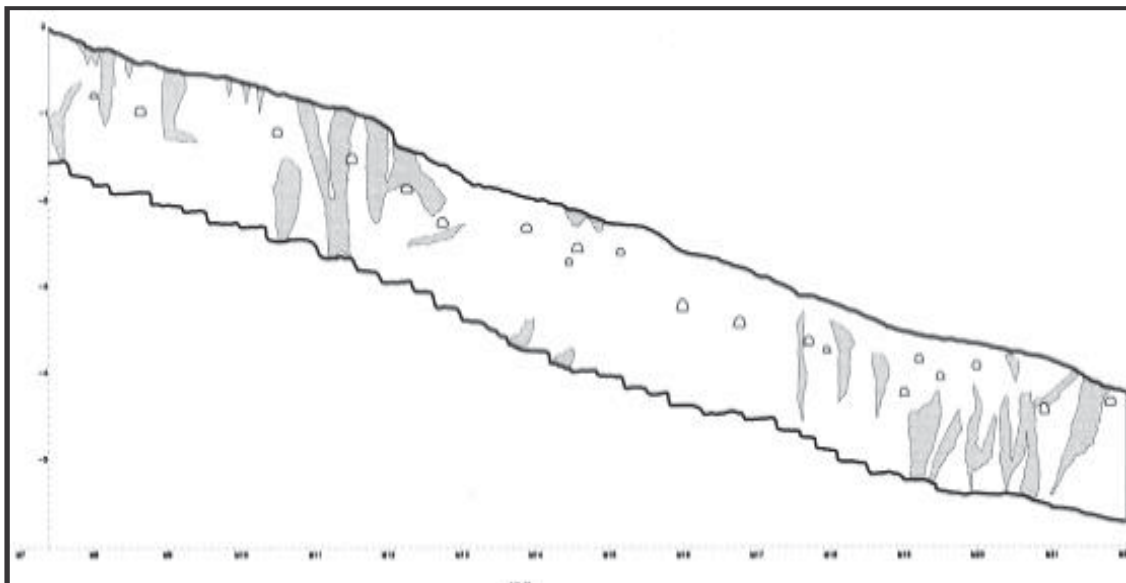


Fig. 16 Sección de la galería de prospección de Arditurri 10



Fig. 17. El equipo de Félix Ugarte trabajando en el *cuniculus* de Arditurri 3

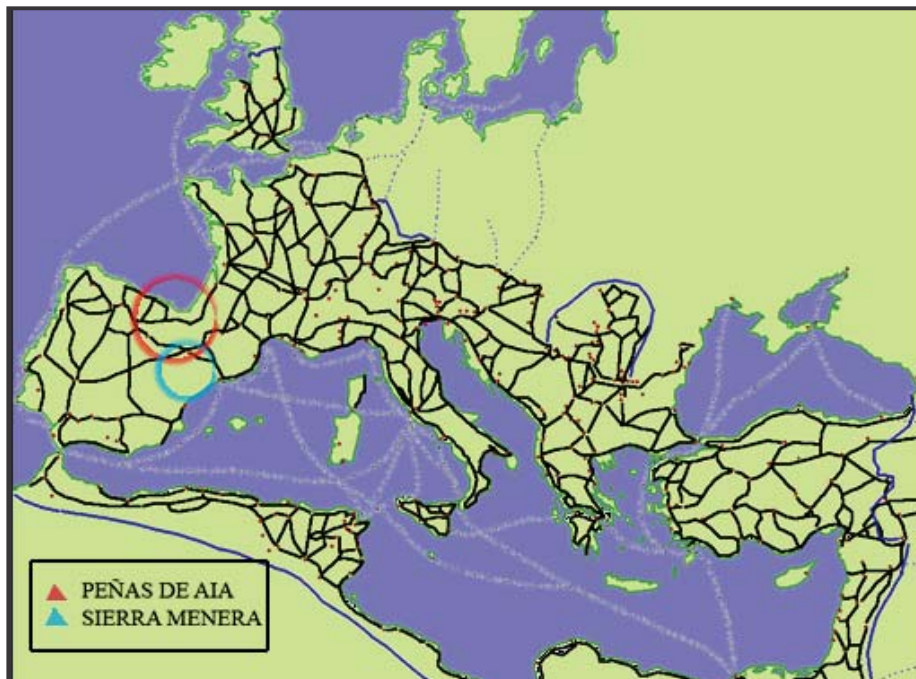


Fig. 18 Comparativa de las áreas de influencia de los centros de hierro peninsulares y su conexión con la red viaria imperial.